CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

हर्बर्ट एस. जिम

ब्रह्माण्ड

चित्र लेखक
गुस्ताभ स्क्रोदर

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ब्रह्माण्ड

हर्बर्ट एस. जिम

चित्र-लेखक——गुस्ताभ स्क्रोट्टर

बीस लाख प्रकाशवर्ष (अथवा १,२०,००,००,००,००,-००,००,००,००० माइल)-हाम्रो आकाश गंगा र सबभन्दा नजीकको तारापुंज एन्ड्रोमेडा बीचको फासला यो हो। तर यत्रो ठूलो दूरी पनि, हाम्रो सौर जगत हाम्रो आकाश गंगाको एउटा सानो भाग भए झैं, ब्रह्माण्डको ज्यादै सानो भाग मात्र हो।

हर्बर्ट जिमले ब्रह्माण्ड बारे हाम्रो ज्ञानको इतिहास क्रमैसँग बताउनु भएको छ। यसमा पृथ्वीलाई नै ब्रह्माण्डको केन्द्र मान्ने पुरानो विचारदेखि लिएर ब्रह्माण्ड लगातार बढ्दै गएको हुनसक्छ भन्ने आधुनिक सिद्धान्तसम्म वर्णन गरिएका छन्। सन् १६६०-मा आफ्नो सानो दूरदर्शक यन्त्रबाट चन्द्रमालाई हेर्ने पहिलो व्यक्ति ग्यालिलिओ नै थिए। आजभोलि हामीसँग यस्ता रेडियो टेलिस्कोप छन् जुनबाट शायद वैज्ञानिकहरूले पाँच अथवा अझ दश अरब प्रकाशवर्ष टाढाको विश्व देख्न सक्नेछन्।

जटिल वैज्ञानिक कुराहरूलाई सुबोध पारेर व्याख्या गर्नमा डा. जिमको नाउँ चलेको छ, र यो गहन विषय हामीहरू सबैले बुझ्न सक्ने तुल्याउन उहाँ पूरा सफल हुनु भएको छ। गुस्ताभ स्क्रोट्टरका ग्राफयुक्त चित्रण र अरु कैयन् पर्यवेक्षणशालाका फोटोहरूले गर्दा ब्रह्माण्डको विशालता थाहा पाउन खोज्दा हामीलाई त्यसका रहस्य र रोमांचको अनुभव हुन जान्छ।

म रो जु नि य र बू क्स

००८-००१२

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

The Universe.

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रकाशक तथा वितरक
युनाइटेड स्टेट्स इन्फर्मेशन सर्भिस
सुन्धारा, काठमाडौं

मुद्रक : श्री सरस्वती प्रेस लिमिटेड
३२, आचार्य प्रफुल्लचन्द्र रोड
कलकत्ता-९

ब्रह्माण्ड

प्रथम नेपाली संस्करण
१९६४

पहिलो पल्ट ५,०००

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

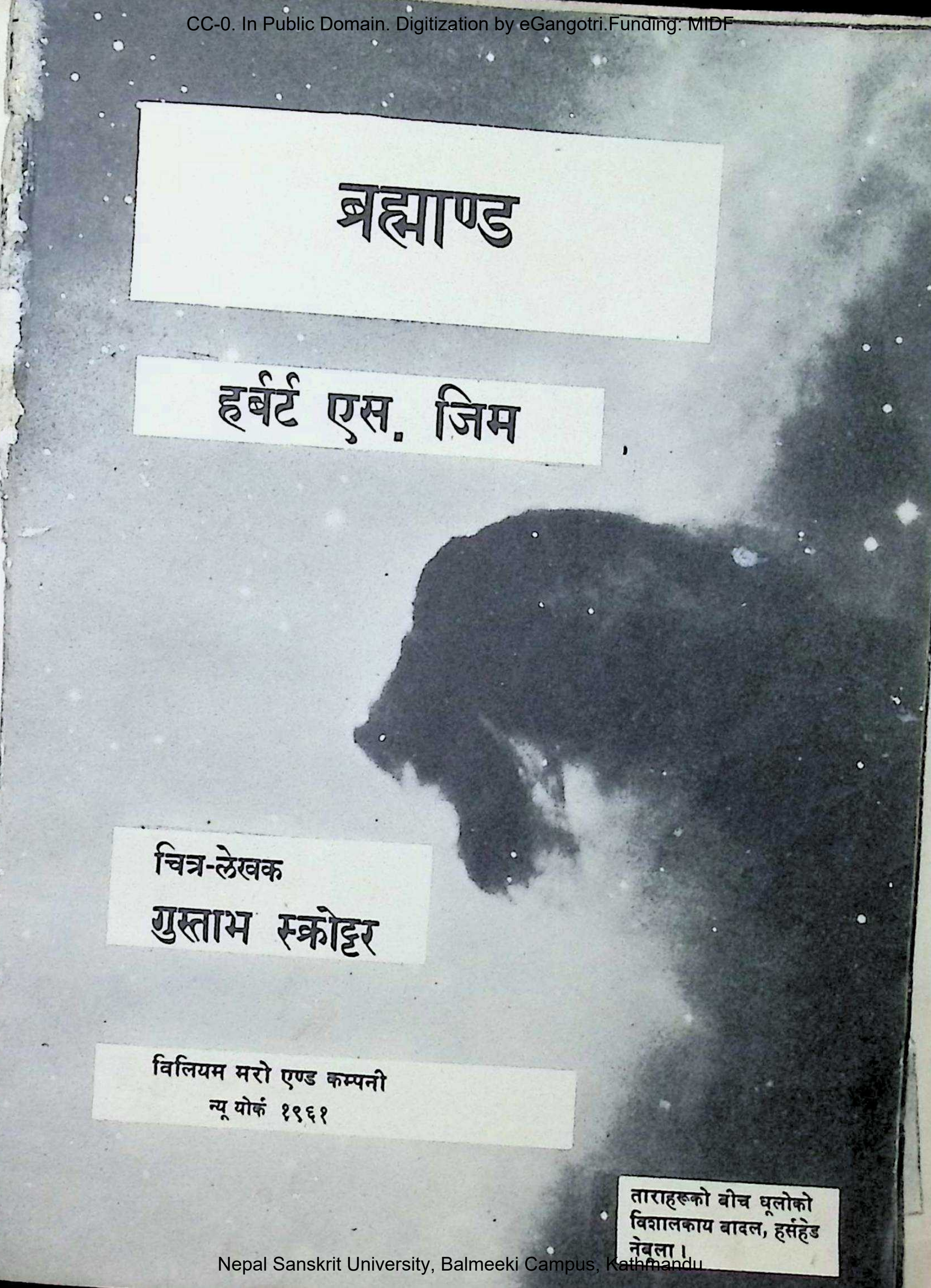
ब्रह्माण्ड

हर्बर्ट एस. जिम

चित्र-लेखक

गुस्ताभ स्क्रोट्टर

विलियम मरो एण्ड कम्पनी
न्यू योर्क १९६१



ताराहरूको बीच धूलोको विशालकाय बादल, हर्सहेड नेबला।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

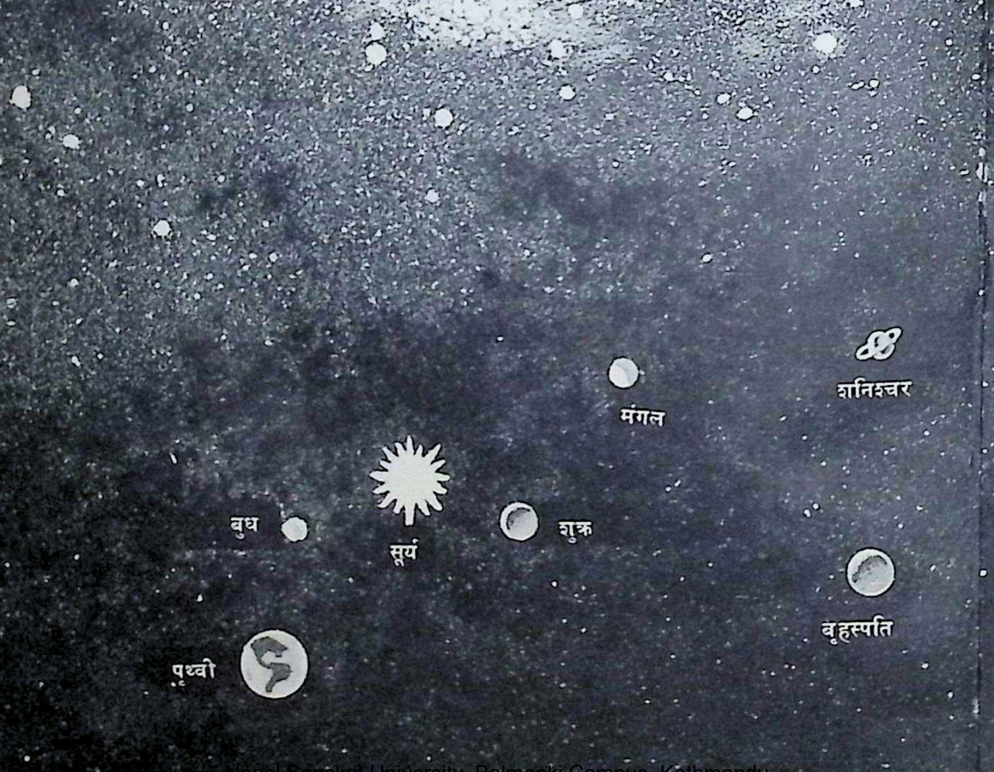
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कृपापूर्वक पाण्डुलिपि हेर्नु भएर सल्लाह तथा टिप्पणी गरिदिनु भएकोमा, इलिनोय विश्वविद्यालयको गणित ज्योतिषशास्त्र विभागका डा. स्ट्यान्‌ले पी. वाएटप्रति लेखक विशेष कृतज्ञ हुनुहुन्छ ।

फोटोको लागि

क्यालिफोर्निया इनस्टिच्युट अफ टेक्नोलजी : भिर्गोमा गोलाकार नेबूला : टौरसमा "क्याब" नेबूला; ट्र्याङ्गुलममा घुमाउरो नेबूला; भिर्गोमा घुमाउरो नेबूला; 'उर्सा मेजर' मा घुमाउरो नेबूला; माउन्ट विल्सन र पालोमर पर्यवेक्षण शालाका तस्वीरहरू ।
क्यालिफोर्निया विश्वविद्यालय : ओरियनमा विशाल नेबूला; प्लेयाइहरू ।
हाभर्ड कलेज पर्यवेक्षणशाला : ओमेगा केन्टौरी गोलाकार तारापुंज; ठूलो म्यागेल्लनिक बादल ।
यर्कस पर्यवेक्षणशाला : पर्श्यूसमा दोबर तारापुंज; सेगिट्टेरियसमा आकाश गंगा; ओपिउकस र स्कारेपियस.

© १९६१ हर्बर्ट एस. जिम सर्वाधिकार सुरक्षित



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सिंह राशितर्फ रहेका तारापुंजहरू

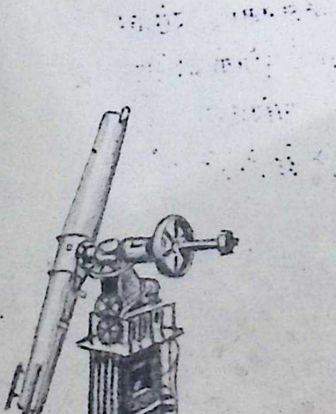
मानिसहरू सधैं ठूलठूला कुराहरूको विषयमा जान्न जिज्ञासु हुँदै आइरहेका छन्—सबभन्दा ठूला पहाड, सबभन्दा लामो नदी, सबभन्दा ठूला डाइनोसर (dinosaur), सबभन्दा ठूला पनडुब्बी जहाज, सबभन्दा ठूला हीरा इत्यादि। तर जुनसुकै कुराको नाउँ लिइए तापनि यी सबैमध्ये एक कुरा त सधैं सबभन्दा ठूलो भइरहेकै छ र रहने छ पनि। त्यो हो ब्रह्माण्ड। ब्रह्माण्डको परिभाषाबाटै बुझिन्छ कि यसभित्र सबै कुरो पर्दछ। त्यसकारण नाउँ लिइने जुनसुकै कुरो पनि ब्रह्माण्डको अंश मात्र हुन सक्छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

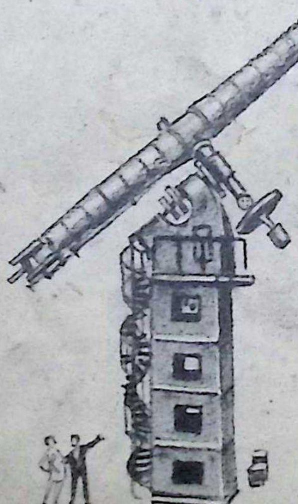
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ब्रह्माण्डभन्दा विशाल हुन सक्ने एकै मात्र कुरा ब्रह्माण्ड नै हो। आजको ब्रह्माण्ड सन् १८०० सालको ब्रह्माण्डभन्दा अति ठूलो छ। र सन् १८०० सालको ब्रह्माण्ड एक हजार वर्ष अगाडि थाहा भएको ब्रह्माण्डभन्दा कैयन् गुणा बढी ठूलो थियो। कोहीकोही वैज्ञानिकहरू विश्वास गर्दछन् कि ब्रह्माण्ड वास्तवमा पलापलापिच्छे नै झन्-झन् ठूलो हुँदैछ। यो सबै दिशातर्फ प्रसार भइरहेको जस्तो देखिन्छ। ब्रह्माण्डको विषयमा हाम्रो ज्ञान पनि विस्तारै वृद्धि भएको छ। र प्रत्येक नयाँ आविष्कारको साथसाथै ब्रह्माण्ड पनि झन्झन् ठूलो हुँदै गएको छ।

चारवटा ठूलाठूला



यू यस् नौसैनिक निरीक्षणशाला
२६-इन्च आवर्तक (refractor)



यर्कस्
४०-इन्च
आवर्तक

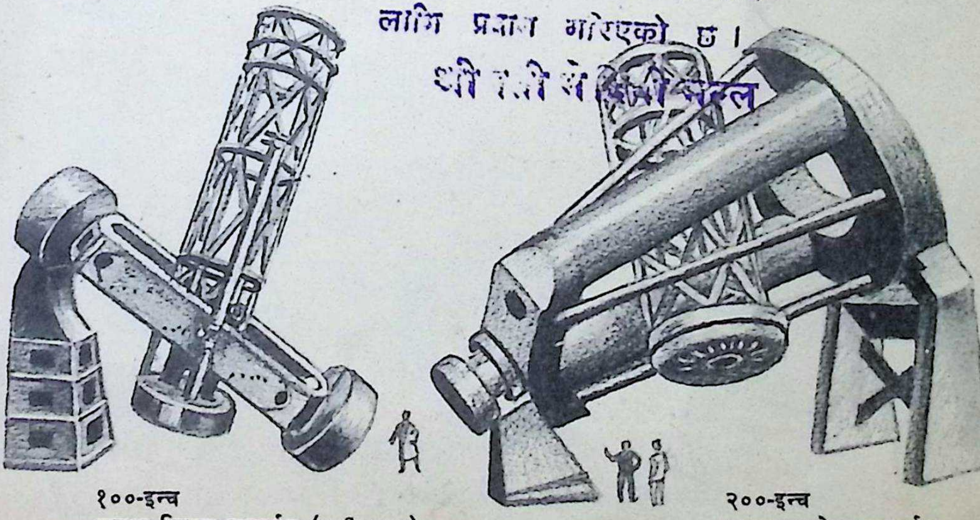
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

आज हामीलाई थाहा भएको यो ब्रह्माण्ड यति वृहत् छ कि धेरैजसो मानिसहरूले बुझ्न सक्ने शब्दहरू वा संख्याहरूमा यसको वृहत्पन व्यक्त गर्न असम्भव छ। ब्रह्माण्डको विवरणको निमित्त, वैज्ञानिकहरूले आफ्ना नवीन विचारधाराहरू प्रकट गर्नलाई नै नयाँनयाँ शब्दहरूको खोजी गर्नु परेको छ। ब्रह्माण्डको ९९ प्रतिशतभन्दा बढी अंश यो सानो पृथ्वीमा रहने हामी मानिसहरूको निमित्त अदृश्य छ। ब्रह्माण्ड कस्तो छ भन्ने रूपको एक सानो झलक हेर्ने सुअवसर केवल केही गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूलाई मात्र मिलेको छ। शायद, मानिसहरूले ब्रह्माण्डलाई बुझ्न सक्नु नै यसको सबभन्दा विचित्र कुरो हो।

ज्यो स्व श्री जयेन्द्र बम मल्ल
ज्यूको सकलनमा। रहेका
पुस्तकहरु सार्वजनिक प्रयोगका
लागि प्रदान गरिएको छ।

दूरदर्शक यन्त्रहरू



१००-इन्च
माउन्ट विल्सन परावर्तक (reflector)

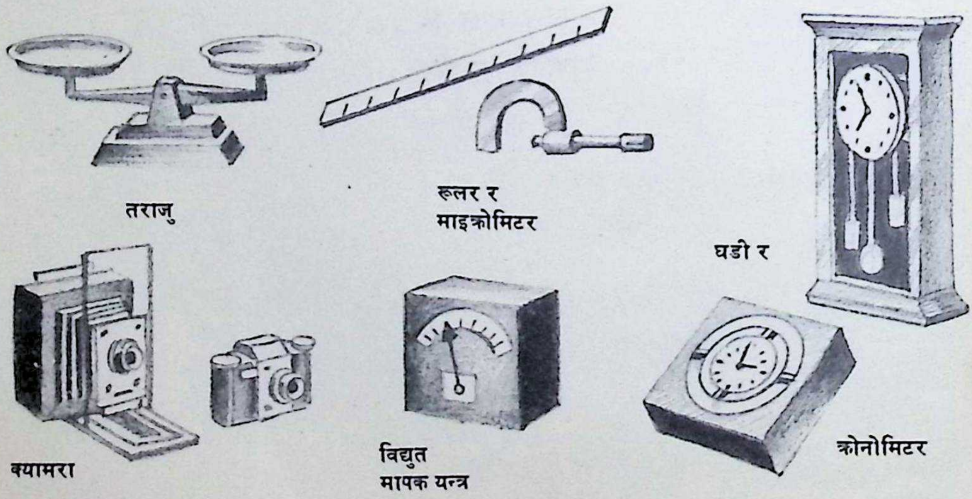
२००-इन्च
माउन्ट पालोमर परावर्तक

ई० १९१७

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ब्रह्माण्डको अन्वेषण गर्नलाई, वैज्ञानिकहरूले हालसम्म आविष्कार भइसकेका अति महत्वपूर्ण साधनहरूमध्ये कुनैकुनै त प्रयोग गरिसकेका छन्। यी ठूला साधनहरूमध्ये एक हो रूलर—त्यो साधन जसबाट फासलाहरूको नाप सम्भव हुन्छ। दोस्रो महत्वपूर्ण साधन हो घडी—समयको नापको लागि। ब्रह्माण्डको अध्ययनमा समय र फासलाको नाप सँगसँगै जान्छन्। पहिलो चाहिं जति महत्वपूर्ण छ उत्तिनै दोस्रो पनि छ। झन्नै यी दुइ साधनहरू जत्तिकै महत्वपूर्ण एक अर्को साधन तौल जोख्नलाई प्रयोग गरिने तराजु हो।

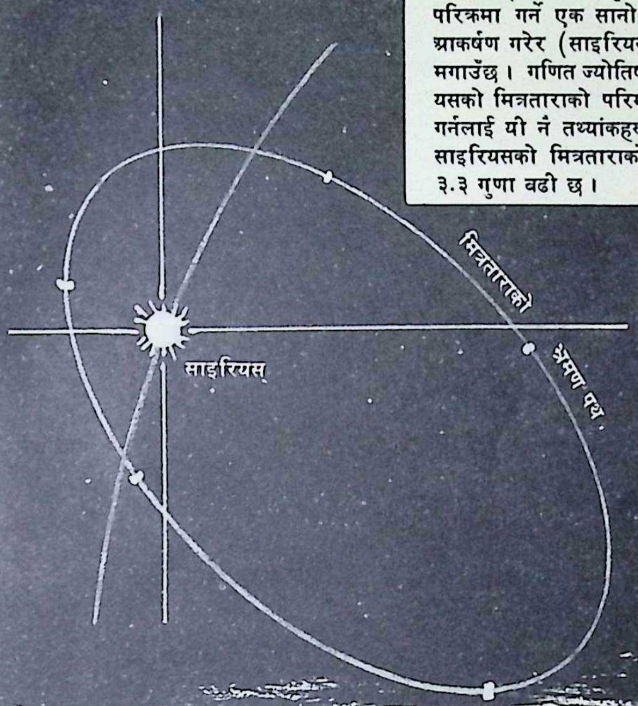


विज्ञानका आधार साधनहरू यी नै हुन् जसले हामीलाई नाप्न र रेकार्ड गर्न मद्दत गर्दछन्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

साइरियस् तारा वा लुब्धक (dog star) को वरिपरि परिक्रमा गर्ने एक सानो मित्रताराले साइरियसलाई आकर्षण गरेर (साइरियसको) भ्रमण पथमा डग-मगाउँछ। गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले साइरियस र यसको मित्रताराको परिमाण वा वजनको अनुमान गर्नलाई यी नै तथ्यांकहरूको उपयोग गर्दछन्। साइरियसको मित्रताराको परिमाण हाम्रो सूर्यकोभन्दा ३.३ गुणा वढी छ।



वैज्ञानिकहरूले ब्रह्माण्ड वा यसको कुनै वढी अंश जोख्न सक्तैनन्। उनीहरूले चन्द्रमा वा ताराहरूसम्म मापदण्डलाई फैलाउन सक्तैनन्। तर उनीहरूले अर्कै किसिमबाट ग्रहहरू, ताराहरू र ब्रह्माण्डका अन्यअन्य भागहरूको वजन अनुमान गर्न सक्छन्। र यिनीहरूले फासलाहरू कति छन् भन्ने कुराको राम्रो अनुमान गर्न सक्छन्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दश लाख वर्ष अगाडिदेखि मानिसहरू ब्रह्माण्डको विषयमा आश्चर्य हुँदै यसको रूपको चित्रण गर्न प्रयास गर्दै आएका छन्। प्राचीन मानिसहरूका अनौठा विचारधाराहरू थिए, जुन आज तिमीहामीलाई मूर्ख्याँई जस्तो लाग्छन्। तर यी प्रथम विचारधाराहरूले दर्शाउछँन् कि कति काल अगाडिदेखि मानिसहरूले यस समस्या बारे सोच्दै आइरहेको हुनुपर्दछ।

कोहीकोही अमेरिकी आदि निवासीहरूको विचार अनुसार ब्रह्माण्ड समुद्रमा पौडिरहेको एकदम विकट कछुवाको पीठमा अडिरहेको थियो। सो कछुवाले समुद्रको पींधसम्म डुबेर हिलो माटोमाथि ल्याएको थियो, जसबाट त्यसले पहाड र खाल्डाहरू खडा गऱ्यो। यी अमेरिकी आदि निवासीहरू धेरै टाढा टाढासम्म सफर नगरेका हुनाले, यिनीहरू विचार गर्दथे कि नजीकका पहाडहरू, खाल्डाहरू, नदीहरू र जंगलहरूबाट नै सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड बनेको थियो।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

३,००० वर्ष अगाडि नाइल नदीको खाल्डामा बस्ने मिश्रदेशका वासिन्दाहरूको लागि यिनीहरूकै खाल्डा नै ब्रह्माण्ड थिए। यो उर्वर नाइल खाल्डाको वरिपरि चारैतर्फ पहाडहरू थिए, जसले आकाशलाई आड दिन्थ्यो। र सूर्यदेवताको महान् डुङ्गा पहाडहरूको सामुन्ने माथिबाट चलिरहेको बेला दिन हुन्थ्यो। यो डुङ्गा पहाडपछाडि विलाइसकेपछि, अन्धकार छाइन्थ्यो।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

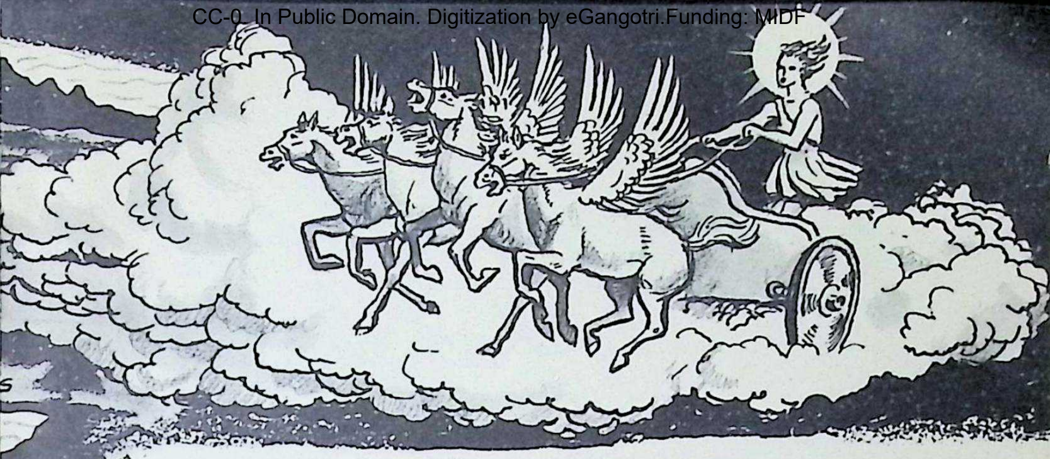
सागर नदीको रूपमा

एक हजार वर्षपछि, धेरैजसो ग्रीकहरूले पनि त्यस्तै किसिमको ब्रह्माण्डको तस्वीर कल्पना गरे। यसको केन्द्रमा 'मेडिटरेनियन' (Mediterranean) नामको एक ठूलो सागर थियो। यो शब्दको अर्थ हो 'भूमध्य'। यो भूमध्य सागर हाल जिब्राल्टरको जलसंयोजक (Straits of Gibralter) को नामले प्रसिद्ध रहेको घांटीवाट वाहिर प्रवाह भएर एक ठूलो नदीमा परिणत भएर ब्रह्माण्डलाई घेर्न थालेको छ।

भूमध्य सागरको वरिपरि संसारका सबै जमीनहरू थिए। यो भित्री

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



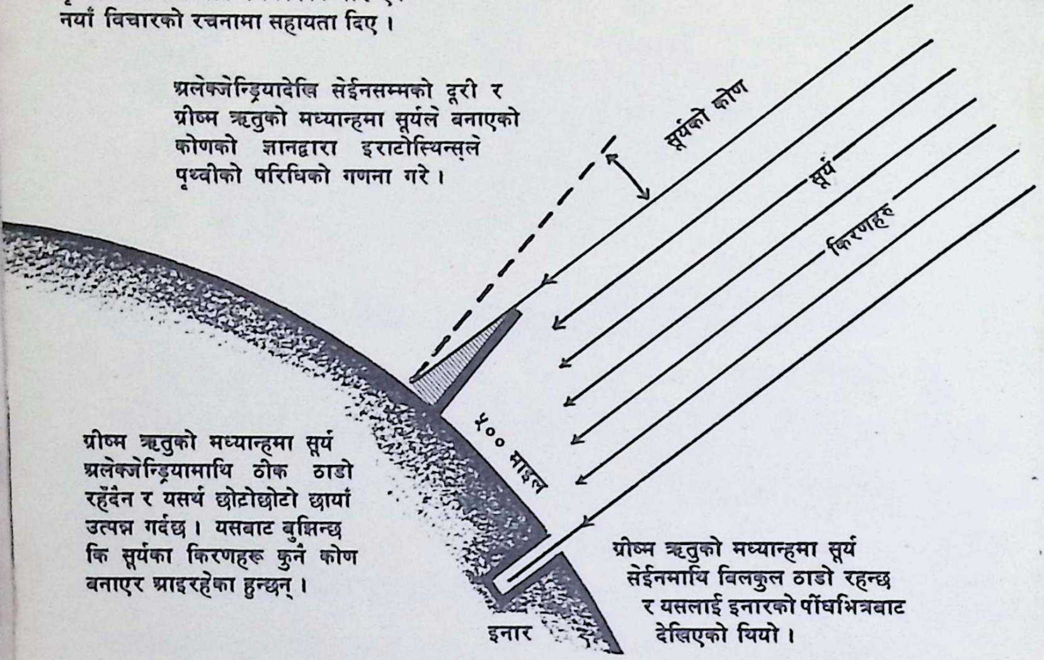
सागरमा नाउ चलाउने ग्रीकहरू यसको उत्तरतिर बसोबास गर्दथे। यसको दक्षिणपट्टि पुड्का र काला वर्णका जातिहरू बस्दथे। सूर्यदेवता आकाश-गङ्गाको वारपार आफ्नो रथ हाँकेर साँझमा सागरभित्र बिलाउँदथे। तारागण-हरू पनि यही पथको पछिपछि लाग्थे।

क्रिश्चियन सम्वत्‌भन्दा करीब ३०० वर्ष अगाडि ब्रह्माण्डको विषयमा ग्रीक विचारधारा परिवर्तन हुन लाग्यो। आदि वैज्ञानिकहरू कहलाउन सकिने कोही ग्रीकहरूले झन्झन् ध्यानपूर्वक पृथ्वी र आकाशको निरीक्षण गर्न थाले। जतिजति यिनीहरूले अध्ययन गरे, उतिउति यिनीहरूले ब्रह्माण्ड यस्तो रहेनछ भन्ने कुराको विश्वास गर्न सके। आफूले देखेका कुराको व्याख्या दिनलाई, ब्रह्माण्ड धेरैजसो मानिसहरूले अजमाइ राखेकोभन्दा ज्यादै ठूलो आकारको हुनुपर्दछ भन्ने कुरा यिनीहरूको मनमा लाग्यो।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ईसाभन्दा करीब २५० वर्षअघि इराटोस्थिन्स् (Eratosthenes) ले पृथ्वीको परिधि नापे र विश्वको बारे एक नयाँ विचारको रचनामा सहायता दिए ।



यिनीहरू निष्कर्षमा आए कि पृथ्वी खालि नजीकनजीकको जमीन मात्र नभई त्योभन्दा बढी रहेछ। पृथ्वी गोल छ भन्ने कुराको प्रमाण दिने प्रथम व्यक्तिहरू पनि यिनै ग्रीकहरू थिए। यिनीहरूको अनुमान अनुसार पृथ्वी ब्रह्माण्डको केन्द्रस्थान हुनु पर्दथ्यो। यसको वरिपरि चन्द्र, सूर्य, अरु ग्रहहरू र ताराहरू समेत सफर गर्दथे। यी आदि ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले यस्तो व्यवस्थाको बारे विचार विकास गरे, जस अनुसार ग्रहहरू र ताराहरू पृथ्वीको वरिपरि घुम्दथे।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

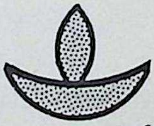
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पछि टलेमी (Ptolemy) भन्ने एक ठूला ग्रीक गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञले यी सबै कुराहरूको संयोग गरे। उनले यी सबै कुराहरूलाई एउटै व्यवस्थामा ढाले, जुन ईसाभन्दा दुइ शताब्दी पछिसम्म पृथ्वी र आकाशको सम्बन्धमा थाहा पाइएको अल्प ज्ञान हेरी तारीफ लायक थियो।

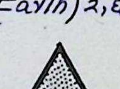
टलेमीले घोषणा गरे कि संसार चार ठूला तत्वहरू मिलेर बनेको छ—माटो, वायु, तेज र पानी। हुन त यो पुरानो विश्वास नै थियो, जसको एरिस्टोटल (Aristotle) भन्ने एक प्रसिद्ध वैज्ञानिक र अध्यापकले प्रचार गरेर गएका थिए। तर टलेमीले योभन्दा बढी गएर भने कि यी चार तत्वहरूद्वारा केन्द्रीय गोल, अर्थात् पृथ्वीको रचना भएको छ, जसको वरिपरि हरेक चीज परिक्रमा गर्दछ।

प्राचीन मानिसहरूका चार तत्वहरू
र तिनका चिन्हहरू

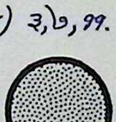
माटो (Earth) २,६,१०.



वायु (Air) ३,७,११.



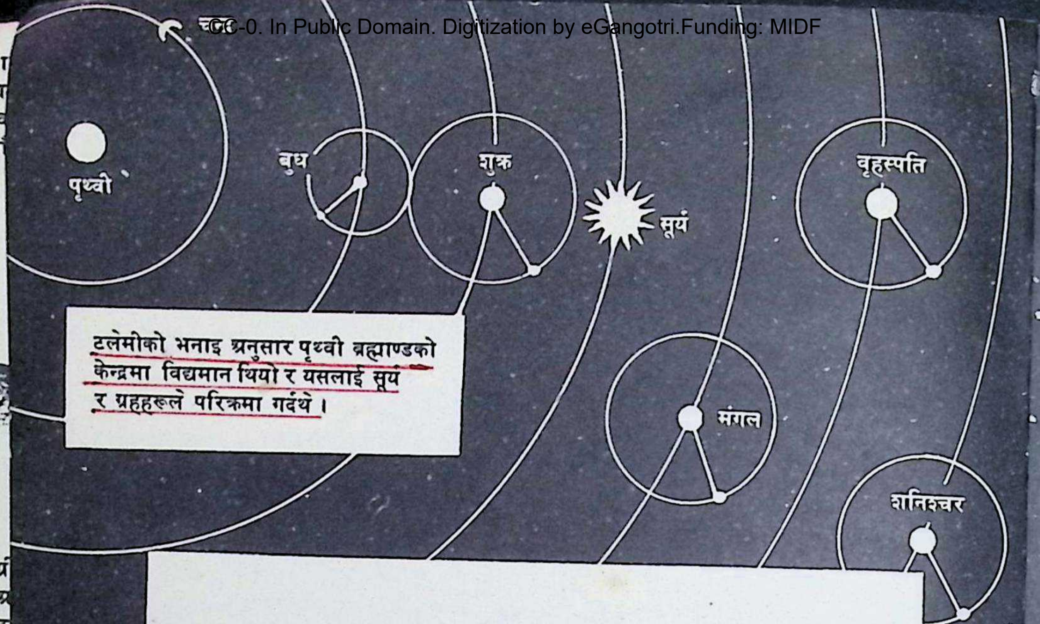
तेज (Fire) १,५,९.



पानी (Water) ४,८,१२.

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

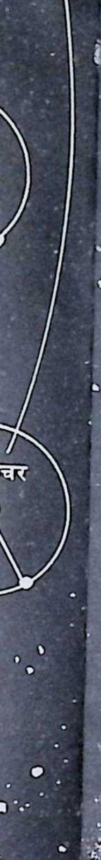


टलेमीको भनाइ अनुसार पृथ्वी ब्रह्माण्डको केन्द्रमा विद्यमान थियो र यसलाई सूर्य र ग्रहहरूले परिक्रमा गर्दथे।

पृथ्वीको सबभन्दा नजीक चन्द्रमाको भ्रमण-पथ (path) थियो। त्यसको बाहिर अलिपर बुध ग्रह थियो, अनि शुक्र र अनि सूर्य। सूर्यको बाहिर पर्ने भ्रमण-पथहरूमा मंगल, वृहस्पति र शनिश्चर सफर गर्दथे। प्राचीन दुनियाँमा थाहा भएका ग्रहहरू यी नै थिए। अन्त्यमा, ताराहरू सहितको र दैनिक चालमा घुम्ने स्वर्गीय गोलले यी सबैलाई घेरिराखेको हुन्थ्यो। यो अन्तरिक्ष वा स्वर्गीय गोलभित्र राश्यांकित कटिबन्ध (sphere) बनाइराख्ने बाह्रवटा महत्वपूर्ण तारा-समूहहरू (constellations) थिए। यिनीहरूले आकाशको वरिपरि एक महान वृत्त (circle) बनाइराखेको हुन्थ्यो, जसबाट सूर्य र सबै ग्रहहरू हिंडेको देखिन्थ्यो।

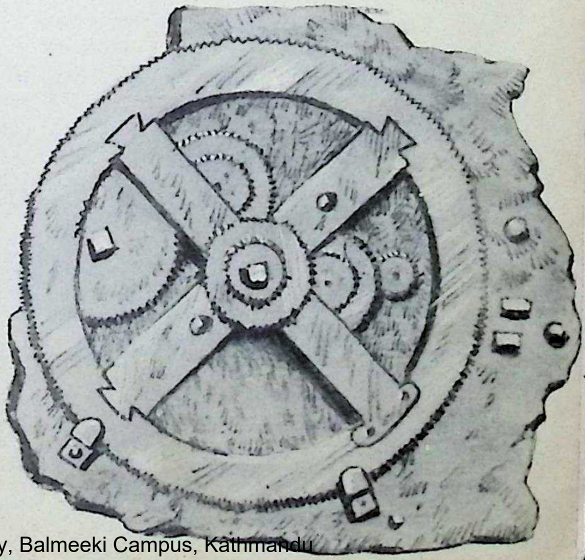
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri Funding: MIDF



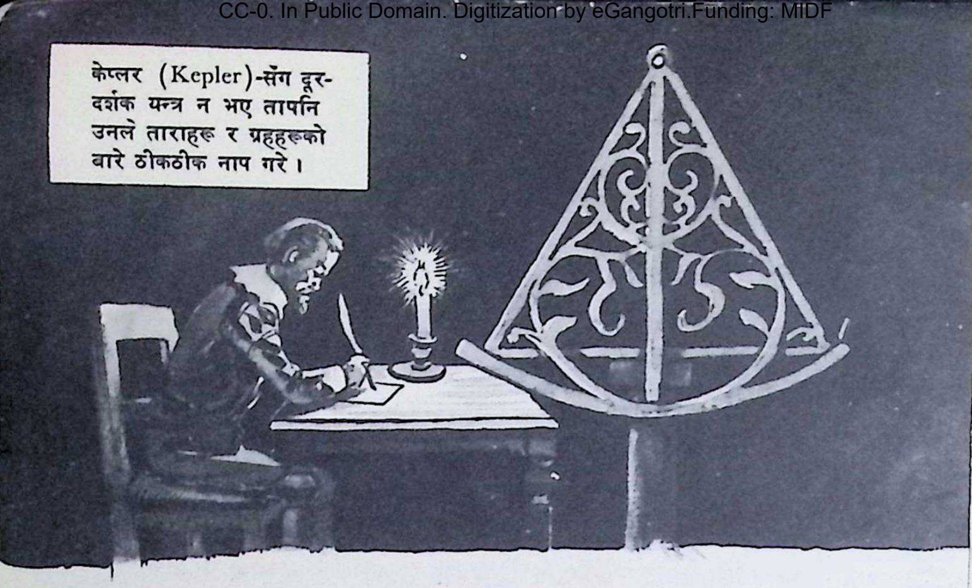
ब्रह्माण्डको यस्तो किसिमको चित्रण मानिसहरूले आफ्नै आँखाले प्रत्यक्ष देखिरहेका कुराहरूसँग मिलजुल हुन्थ्यो। यसले ताराहरू, सूर्य र ग्रहहरूको चालको सम्वन्धमा अघिभन्दा यति राम्रो व्याख्या दियो कि यो कुरा सुन्ने प्रत्येक मानिसले टलेमीकै दृष्टिकोणलाई स्वीकार गर्न लागे। टलेमीका विचारधाराहरू एरिस्टोटलका प्रसिद्ध लेखहरूसँग पनि मिल्दा भएका हुनाले, तमाम विश्व-विद्यालयहरूमा यिनको अध्ययन गराइयो। अर्को १४०० वर्ष पछिसम्म पनि ब्रह्माण्डको यो चित्रणलाई धेरै विद्वान पुरुषहरूले मान्यता दिए र प्रायः प्रत्येकले यसमा विश्वास पनि गरे।

ज्योतिष शास्त्र विषयक ज्ञानमा अति प्रगतिशील भएका ग्रीकहरूले २००० वर्ष अगावै चन्द्र र ग्रहहरूका चालको भविष्यवाणी गर्नलाई कम्प्युटर (Computer) बनाएका थिए।



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

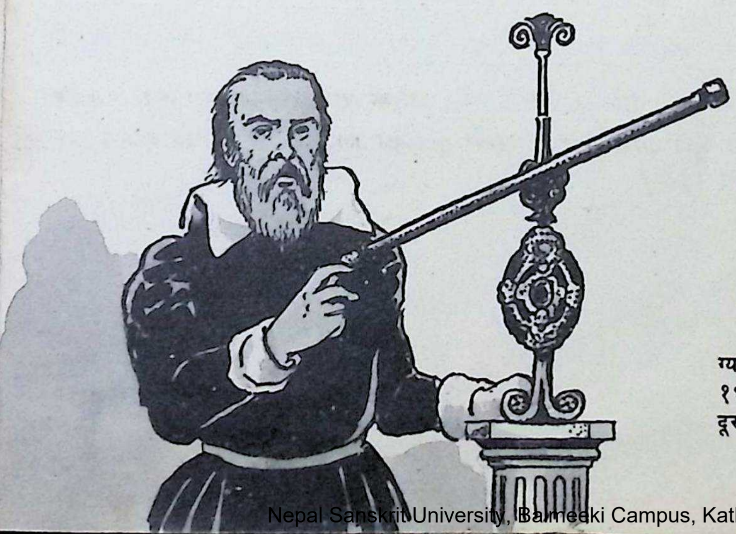


तर यी समयमा पनि कोही कोही मानिसहरूले त आफैं निरीक्षण र विचार गर्दै प्रश्नहरू सोध्ने काम गर्दै थिए। सत्रौं शताब्दीको सुरुसुरुमा संसारले अहिले हामीले वैज्ञानिक अनुसन्धान भन्न सकिने किसिमको कुराको छिटो विकास देखे। सोह्रौं शताब्दीको अन्त्यतिर टाइको ब्राहि (Tycho Brahe) भन्ने डेन्मार्कका एक ठूला गणित ज्योतिष-शास्त्रज्ञले हरेक रात ताराहरू र ग्रहहरूको निरीक्षण गरेर यिनीहरूको स्थान र चालको बारे विस्तृत विवरण राखे। यिनै विवरण-हरूबाट जोन केप्लर (John Kepler)-ले ग्रहहरूको चाल सम्बन्धमा तीन नियमहरू विकास गरे, जुन गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले आजसम्म पनि प्रयोग गर्दछन्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

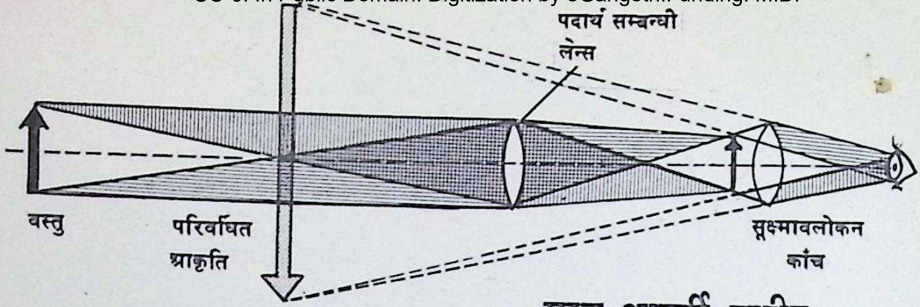
डच् परीक्षण-कर्ताहरूले पत्ता लगाए कि काँचका वक्र (curved) टुक्राहरूले दूरका वस्तुहरू समीप देखाउँछन्। इटालीको पडुआ (Padua) मा प्राध्यापक भइराखेका ग्यालिलिओ ग्यालिली (Galileo Galilei)-ले यस विचारको विकास गर्दै प्रथम प्रयोगात्मक दूरदर्शक यन्त्रको निर्माण गरे। सन् १६१० जनवरी ७-को दिन उनले आफ्नो सानो दूरबीन चन्द्रतर्फ फर्काउँदा खाडलहरू (craters) स्पष्ट देखे। ग्यालिलिओले वृहस्पतिको निरीक्षण गर्दा यो विराट वृहस्पति ग्रहको वरिपरि घुमिरहेका चार चन्द्रहरू फेला पारे। यो दूरबीनले गर्दा छिटोछिटो एकपछि अर्को आविष्कार हुँदै गयो। चाँडै नै यो कुरा स्पष्ट भयो कि यस दूरबीनद्वारा पत्ता लगाइएका नयाँनयाँ आविष्कारहरूको व्याख्या टलेमीको ब्रह्माण्ड विषयक पुरानो नमूनाले दिन सकेन।



ग्यालिलिओले सन् १६०९ मा आफ्नो प्रथम दूरबीन निर्माण गरे।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



सरल आवर्ती दूरबीन

तर यत्तिकैमा टलेमी र एरिस्टोटलका विचारधाराहरू यत्ति विस्तृतरूपले स्वीकृत भइसकेका थिए कि यी गुरुहरूले सिकाएका कुराहरू बाहेक अरु कुनै कुरामा विश्वास गर्नु झन्नै अपराध सम्झिन्थ्यो। प्राचीन कालमा अधिकारी वर्गहरूको उपदेशबाट भिन्न अरु कुनै कुरामा विश्वास गर्ने मानिसहरूलाई सजाय दिइन्थ्यो—जुन आजभोलि उत्तिको प्रचलित छैन। पृथ्वी होइन कि सूर्य नै ग्रहहरूको व्यवस्थाको केन्द्रमा पर्दछ भन्ने कुराको विचार गर्ने पोल्यान्डका सुविख्यात गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञ निकोला कर्पानिकस (Nicolaus Copernicus)-ले पुस्तक लेखेर त्यसको तीस वर्षपछि आफ्नो मृत्युकालसम्म पनि यसलाई छपाउने काम गरेनन्। सन् १६०० सालमा गर्डनो ब्रूनो[१] (Giordano Bruno)-लाई शूलीमा चढाइकन जलाइयो, किनभने अरु कुराहरूको साथसाथै, उनले पृथ्वीलाई ब्रह्माण्डको केन्द्र मान्न अस्वीकार गरे। प्रतेक तारा वास्तवमा एक सूर्य हो र यस्तो सूर्य अगणित छ भन्ने कुराको गिओर्डानो ब्रूनोले सर्वप्रथम मान्यता दिए।

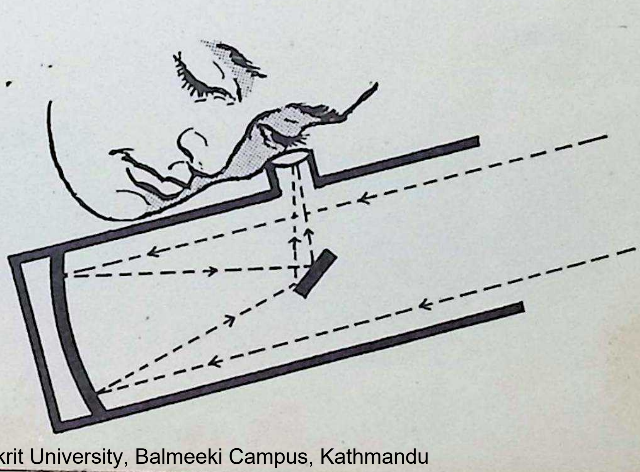
१ गिओर्डानो ब्रुनो

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यी नयाँ आविष्कारहरूले ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूलाई धेरै अगाडिदेखि स्वीकृत हुँदै आएका विचारधाराहरूमा पुनः सोच्न लगाए। सत्रौं शताब्दीको अन्त्यतिर केप्लर र कर्पानिकसका पुस्तकहरूको खुलेआम अध्ययन गरियो। ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले आफूले पढेका कुराहरूलाई आफ्नै दूरबीनद्वारा देखिएका कुराहरू-सँग तुलना गरे। ब्रह्माण्डको बारे नव विचार-धाराहरू फैलिन लागे।

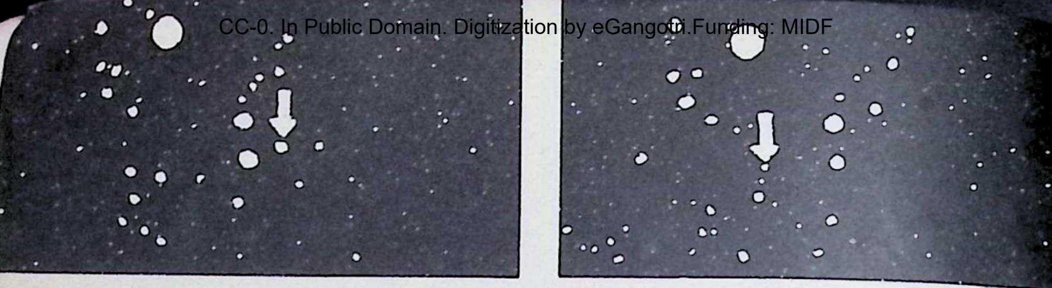
अरु वैज्ञानिकहरूले दूरदर्शक यन्त्रहरूको विकासमा सहायता गरे। इंगल्यान्ड-मा सर आइजक न्यूटन (Isaac Newton)-ले चाल सम्बन्धी नियमहरू र आकर्षण (Gravitation) सम्बन्धी नियमहरू रचना गरे। यी नियमहरूले स्वर्गीय पिण्डहरूको चाल विषयमा बहुतै राम्रो व्याख्या दिए। सन् १७८१ मा संयोगवश यूरेनस ग्रह (Uranus) पत्ता लगाइयो। तर सन् १८४६ मा दुइजना गणित-शास्त्रज्ञहरूले नेपच्यून ग्रह (Neptune) को आविष्कार बारे भविष्यवाणी गर्दै दूरबीन सोझ्याउने दिशासमेत ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूलाई



सन् १६७० मा निर्माण भएको न्यूटनको दूरबीनमा लेन्स (lens)-को सट्टामा वक्र ऐनाको प्रयोग गरिएको थियो।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



कयन् फोटोग्राफहरूको विस्तृत अध्ययन गरिसकेपछि मात्र प्लूटो ग्रहको आविष्कार भयो।

जताइदिए। यूरेनस र नेपच्यूनका चालहरूको विस्तृत अध्ययनमा आधारित बीस वर्षसम्मको अनुसन्धानपछि मात्र सन् १९३० मा प्लूटोको आविष्कार भयो।

गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले झन्झन् ठूला दूरबीनहरूद्वारा आकाशको गहिराइभित्र चिहाउन थालेपछि यिनीहरूले मंगल र वृहस्पतिको बीचमा धेरै सानासाना शिशु ग्रहहरू पत्ता लगाए। यिनीहरूले ठूलाठूला ग्रहहरूको वरिपरि घुमिरहने अरु चन्द्रहरू वा उपग्रहहरू भेट्टाए। यिनीहरूले सौर-मण्डलका सानासाना सदस्यहरू अर्थात् पुच्छ्रे ताराहरू र उल्काहरू (meteors)-को अध्ययन गरे। आखिरमा यिनीहरूले ताराहरूप्रति ध्यान लगाए, जसको विषयमा यिनीहरूलाई बहुतै कम थाहा थियो, किनभने सबभन्दा ठूला दूरदर्शक यन्त्रहरूले समेत यी ताराहरूलाई खालि प्रकाश-विन्दुहरूको रूपमा मात्र दर्शाउँछन्।

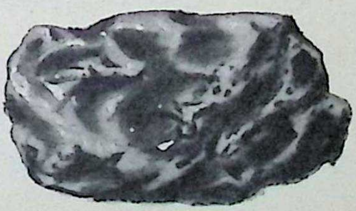
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सन १९१० मा शुक्रको नजीक ह्यालेको पुच्छ्रे तारा

यसरी तीन चार हजार वर्षको अवधिसम्म ब्रह्माण्डको विषयमा हाम्रो विचारधारा बढ्दै गयो। आविष्कार र अन्वेषणद्वारा मानिसहरूले ब्रह्माण्डलाई सूर्य र यसका ग्रहहरूको वरिपरि केन्द्रित भइराखेको नियमित व्यवस्थाको रूपमा सम्झन लागे। सन् १८०० सालभित्र सौरमण्डलको मुख्य रूपरेखा राम्ररी थाहा पाइयो। तैपनि गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूको भनाइ अनुसार पुच्छ्रे ताराहरू, उल्काहरू, उपग्रहहरू र अरु ग्रहहरूको विषयमा सिक्न अझ धेरै बाँकी नै छ।

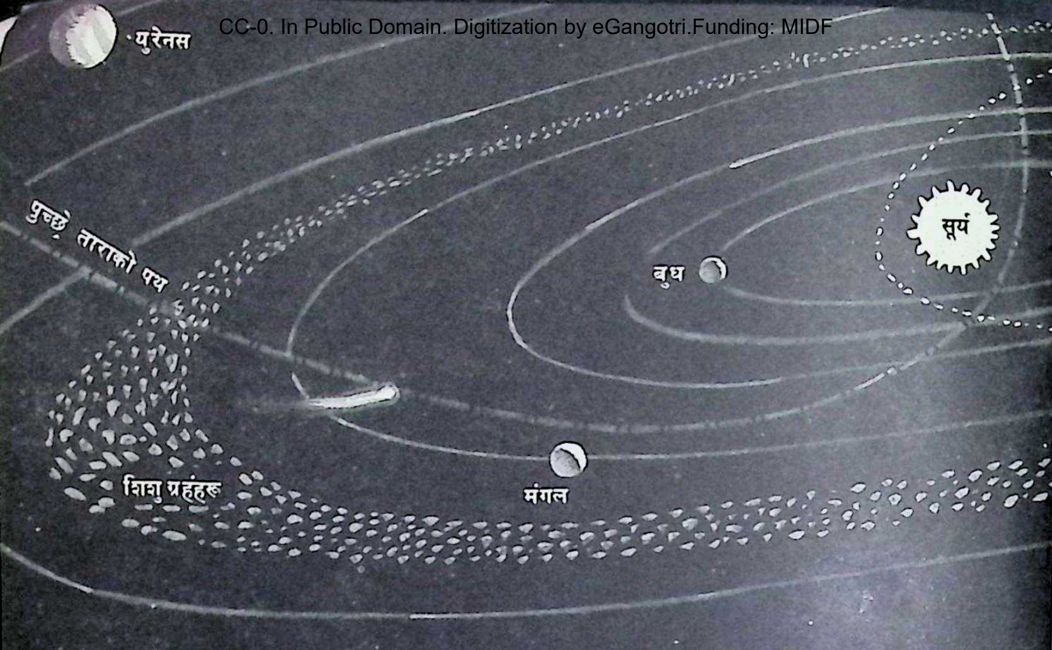
ढुङ्गे स्पर्शी उल्का



फलामे भू-स्पर्शी उल्का

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

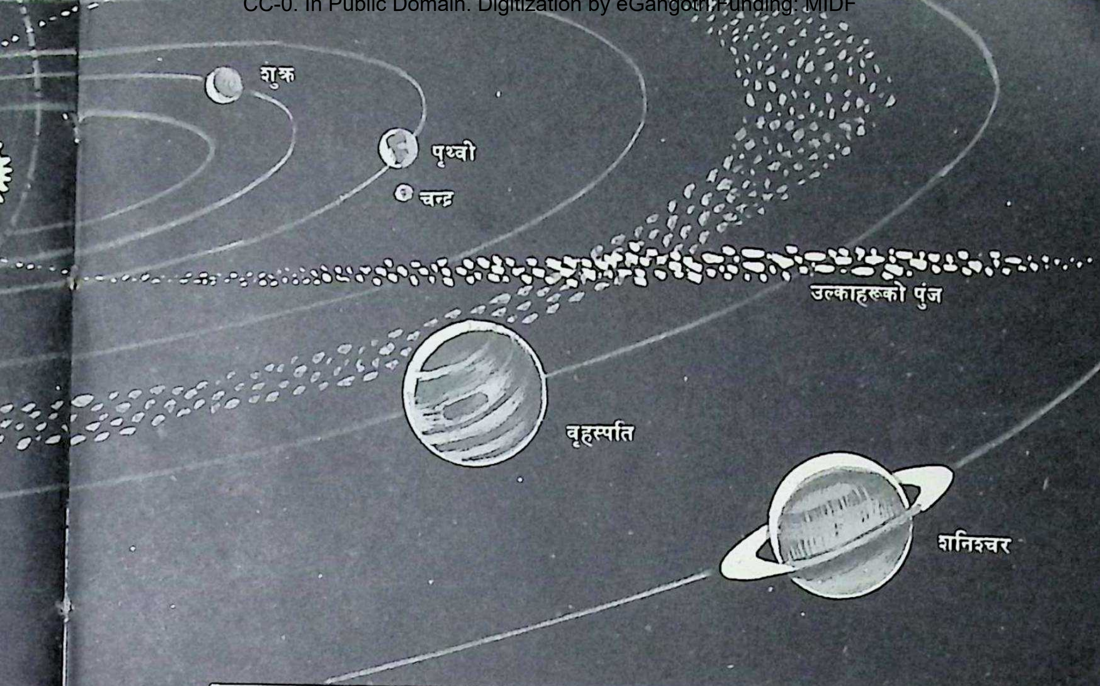


तर कर्पनिकस र ग्यालिलिओभन्दा अगावै कोहीकोही मानिसहरूले विचार गरेका थिए कि ब्रह्माण्डमा हामीले सौरमण्डल भन्ने भाग मात्र नभई अरु पनि धेरै भागहरू थिए। विद्वान पुरुषहरू पिलपिले ताराहरूको बारे आश्चर्य मान्थे। ताराहरू एकदम दूर रहेका हाम्रै जस्ता सूर्यहरू हुनु पर्दछ भन्ने कसैकसैले अनुमान गरेका थिए। चाल र आकर्षण सम्बन्धी न्यूटनको विचारधाराले गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूको ध्यानलाई ग्रहहरूदेखि ताराहरूसम्म लगाउनमा सहायता प्रदान गरे।

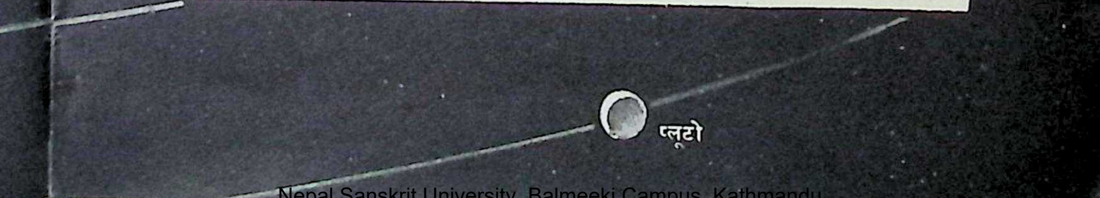
सौर-मण्डल

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri Funding: MIDF



ग्रीकहरूले आफूले देखेका नक्षत्रहरूलाई विभिन्न रूपहरूमा मिलाउन लागे, जसद्वारा यिनीहरूको देव, देवीहरू र वीर पुरुषहरूको प्रतिनिधित्व गराइन्थ्यो। ताराहरूको यस्तो समाजलाई तारासमूह (constellations) भन्दछन्। अरबनिवासीहरूले यस्तो तारा समूहतर्फ उत्तिको चाख लिएनन्। यिनीहरूले व्यक्तिगत ताराहरूतिर ध्यान दिएर, उज्वल देखिनेहरूलाई आफ्नै अरबी भाषाबाट नामहरू दिन लागे, जुन अझ पनि प्रयोग गरिन्छन्।



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

केही उज्वल ताराहरू

नाम	नक्षत्रीय परिमाणांक	तारा समूह	वर्ण
साइरियस (Sirius)	—१.६	ठूलो कुकुर (Big Dog)	सेतो
भेगा (Vega)	०.१	लाइरी (Lyre)	सेतो
क्यापेल्ला (Capella)	०.२	सारथी (Charioteer)	पहेंलो
आर्क्टरस (Arcturus)	०.२	गोठाले (Herdsman)	सुन्तला
रिगेल (Rigel)	०.३	महान् शिकारी (Orion)	नीलोसेतो
प्रसियन् (Procyon)	०.५	सानो कुकुर (Little Dog)	पहेंला सेतो
अल्टेयर (Altair)	०.९	चील (Eagle)	सेतो
बेटेलगियुज (Betelgeuse)	०.९	महान् शिकारी (Orion)	लाल
अल्डएबरां (Aldebaran)	१.१	वृष राशि (Bull)	सुन्तला
पोल्लक्ष (Pollux)	१.२	मिथुन राशि (Twins)	पहेंलो

कुनै ताराको 'नक्षत्रीय परिमाणांक' जति कम हुन्छ, उति त्यो तारा बढ्ता उज्वल देखिन्छ।

पछि गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले दूरदर्शक यन्त्रहरूद्वारा ताराहरूको बारंबार अध्ययन गर्न थाले। कसैले धमिला ताराहरूको नक्सा बनाए। अरु कसैले प्रज्वलित (तापद्वारा लाल भइराखेको) ग्यासका वादलहरू पत्ता लगाए जसलाई यिनीहरू नेबूला (nebulae) भन्दथे। कुनै कुनै जुम्ल्याहा नक्षत्रहरू पनि भेट्टाइयो। कुनै कुनै ताराहरू नियमित समयानुसार उज्वल हुने र वैलाउने काम गर्दथे। कहिलेकहीं मात्र कुनै तारा एकदम अकस्मात अति प्रज्वलित भएर फेरि वैलाउँदथ्यो।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

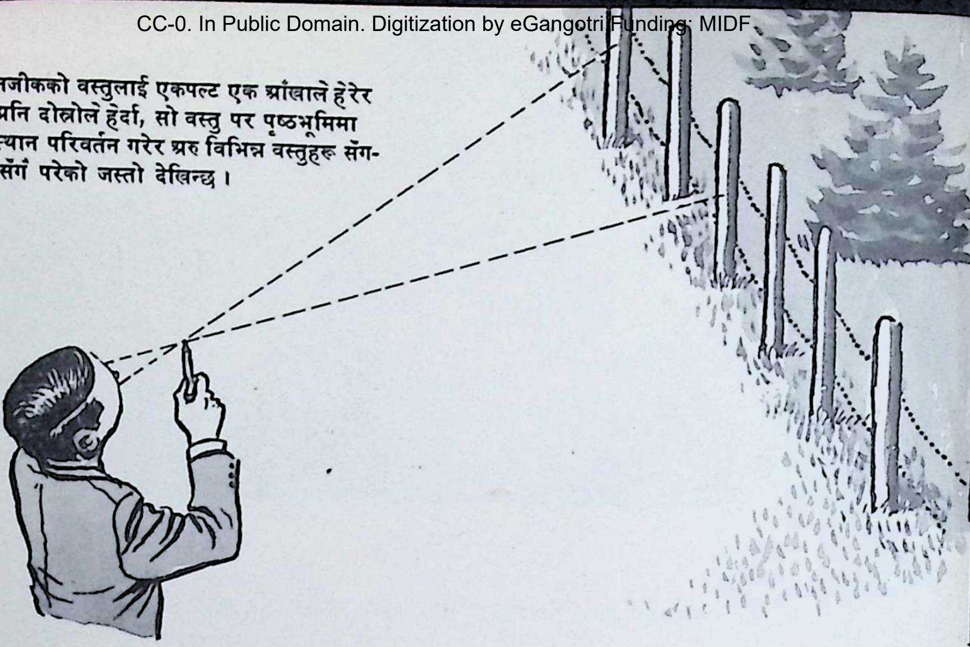
तारा समूह 'महान शिकारी'(Orion)-मा रहेको ठूलो नेबूला

गणित ज्योतिष विज्ञानमा चाख हुँदाहुँदै पनि, कसैले पनि ताराहरूको दूरी नाप्न सकेन। आखिरमा सन् १८३७ देखि सन् १८३९ सम्ममा तीनजना गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले सफलता प्राप्त गरे। यिनीहरूले प्रयोग गरेका विचार सामान्य नै थिए। आफ्नो आँखाको सामुन्ने अन्दाजी एक फुट जति पर एउटा कलम उभ्याउनु र यसमा पहिले एउटै आँखाले मात्र हेर्नु र अनि दोस्रो आँखाले। यो कलमको निरीक्षण करीब तीन इन्च जति फरक रहेको तिम्रो दुइ आँखा अर्थात् दृष्टिका दुइ विन्दुहरूद्वारा भएको हुँदा, यो परको पृष्ठभूमिमा सरेको जस्तो देखिन्छ। पृष्ठभूमिमा कलमको स्थानविस्थापनद्वारा लिइएको फासला नापेर तिमीले चाहेको खण्डमा सो कलम तिम्रो आँखादेखि कति दूर छ भन्ने कुराको गणना गर्न सक्छौ। कुनै मानिसले कोठाभित्र यसरी कलम

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri Funding: MIDF

नजीकको वस्तुलाई एकपल्ट एक आँखाले हेरेर अनि दोस्रोले हेर्दा, सो वस्तु पर पृष्ठभूमिमा स्थान परिवर्तन गरेर अरु विभिन्न वस्तुहरू सँग-सँगै परेको जस्तो देखिन्छ ।

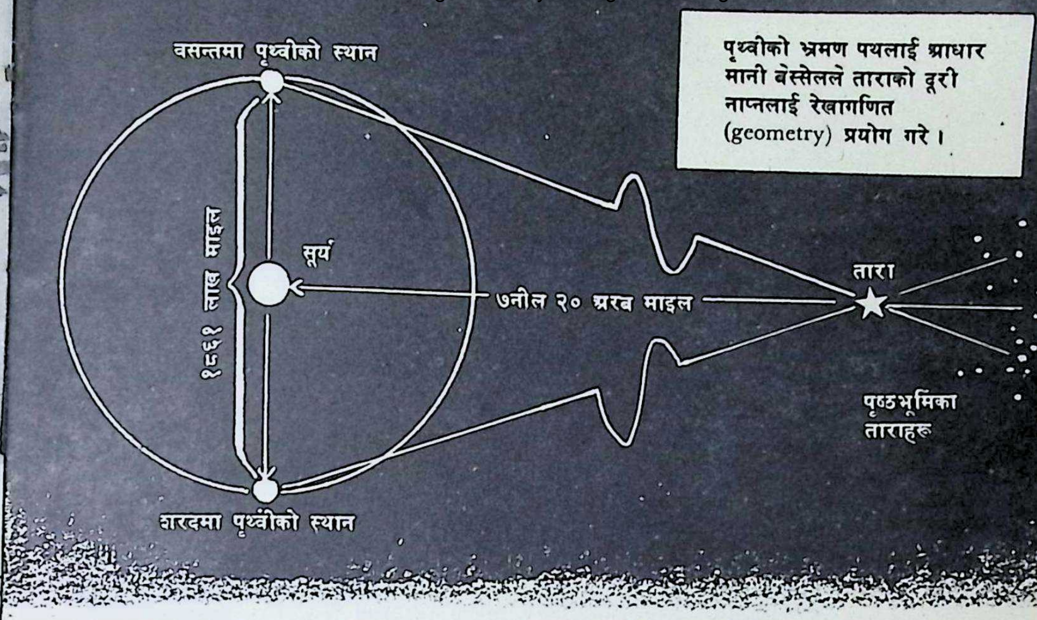


उभ्यायो भने स्थान परिवर्तनको बीचको फासला (distance) ज्यादै कम भएको महसूस हुन्छ। कलम आँखावाट ज्यादै दूर राखिएको खण्डमा त यो फासला बिलकुल तुच्छ हुन्छ।

बेसेल (Bessel) भन्ने एकजना गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञले सिग्नस राजहंस (Cygnus the Swan) नामक एक तारासमूह (constellation)-मा रहेका विभिन्न ताराहरूको नक्सा ध्यानपूर्वक बनाए। उनले यो काम पहिले वसन्त ऋतुमा गरे, र अनि शरद ऋतुमा। यी ६ महीनाभित्रमा पृथ्वी सूर्यको वरिपरि आधा बाटो भ्रमण गरिसकेको हुन्छ र आफ्नो पहिलो स्थानवाट १८६० लाख माइल पर गइसकेको हुन्छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



यसले गर्दा बेसेलको निम्ति परस्परबाट बिलकुल दूर रहेका दुइ दृष्टि-विन्दु-हरूबाट ताराहरूलाई नजर गर्ने मौका मिल्यो। ताराको दूरीको गणना गर्नलाई उनले कलमको जस्तै सो ताराको स्थान-विस्थापनद्वारा लिइएको फासला (distance) सानै भए तापनि पत्ता लगाउन प्रयास गरे।

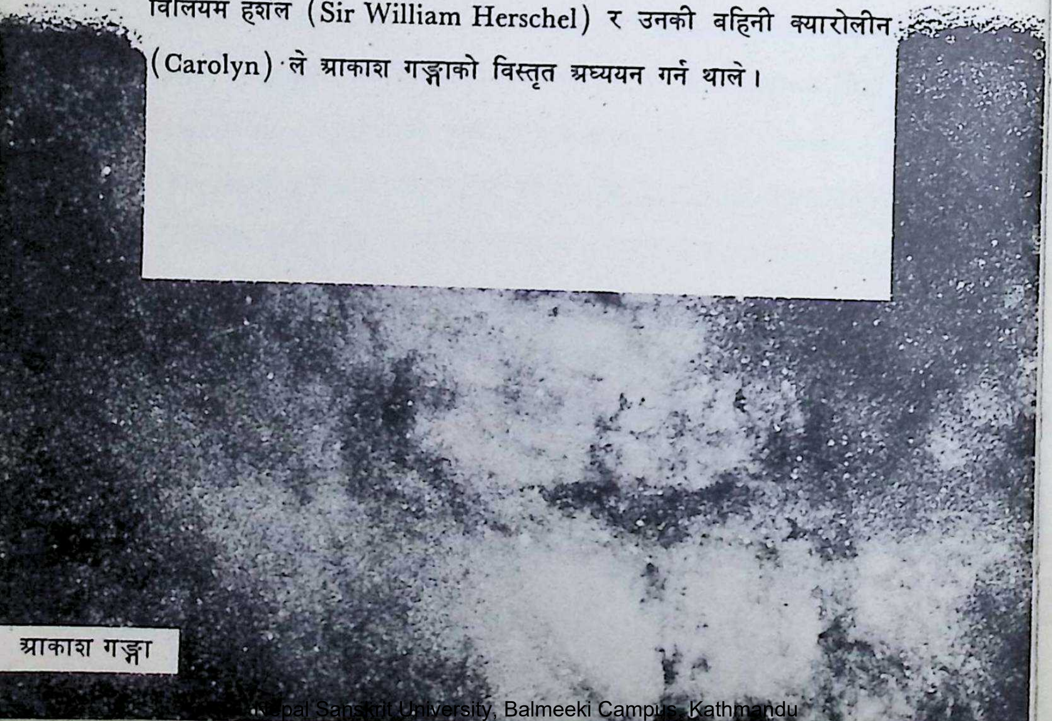
आखिरमा बेसेल सफल भए। उनले नापेका प्रथम तारा नै करीब ७२,००० अरब माइल दूर हुन आएछ। यो कुराको विश्वास गर्न कठिन भयो। अरु गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले पनि यही तरीकाको प्रयोग गरेर नजीकनजीकका ताराहरू पत्ता लगाए, जसमध्ये कुनै पनि २६,००० अरब माइलभन्दा कम दूर निक्लेन। ताराहरूको फासला नाप्ने विषयक यो सामान्य तरीकाले ब्रह्माण्डको

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सीमालाई अधिकोभन्दा करीब १,००,००० गुणा बढी दूर पु-यायो। ताराहरूको जगतको भेद खोलिदैं गएको व्यवस्थामा हाम्रो सौर-जगतले आफ्नो कदर र महत्व गुमाउन लाग्यो।

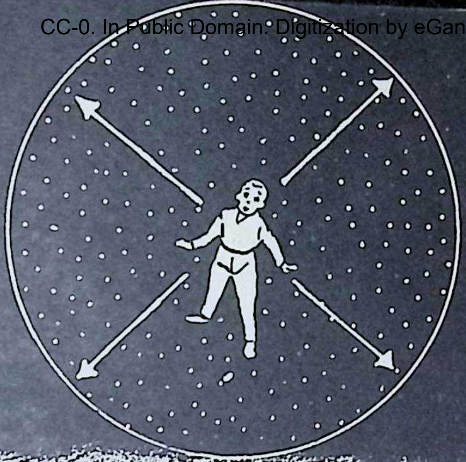
ताराहरूको फासला पहिलो पटक नाप्नुभन्दा धेरै अगावै गणित ज्योतिष-शास्त्रज्ञहरू आकाशमा आकाश गङ्गा (Milky way) को रूपमा फैलिएर रहेका ताराहरूको ठूला कटिको विषयमा जान्न उत्सुक थिए। यो आकाश गंगाले विश्वको सीमा दर्शाउंछ भन्ने कसै कसैको विचार थियो, तर यो अनुमानै मात्र थियो। सन् १७८४ मा दुइजना नामी गणित ज्योतिष-शास्त्रज्ञहरू सर विलियम हर्शेल (Sir William Herschel) र उनकी बहिनी क्यारोलीन (Carolyn) ले आकाश गङ्गाको विस्तृत अध्ययन गर्न थाले।



आकाश गङ्गा

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

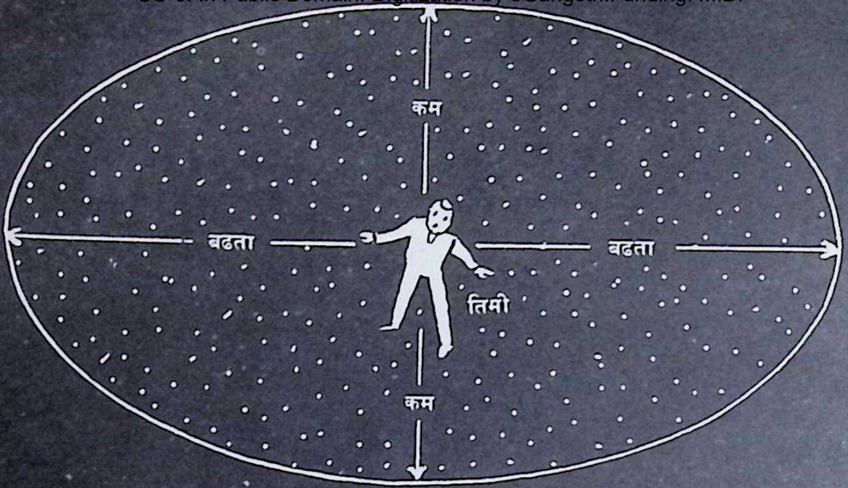


यदि ताराहरू गोलाकार भएको ब्रह्माण्डभरि एकनासपूर्वक फैलिएर रहेका भए, तिमीले जुनसुकै दिशातर्फ हेरे पनि ताराहरूको उत्ति नै संख्या देख्नसक्थ्यौ।

हर्शेलहरूले पत्ता लगाएका कुराहरूको बोध गर्नलाई तिमीले आफूलाई लाखौं ताराहरू परस्परबाट उत्तिनै दूर रहेर बनेको एक विराट गोलको केन्द्रस्थानमा कल्पना गर्नू। तिमी यसरी केन्द्रमा रहेको हुनाले र साथसाथै ताराहरू पनि एकनास रूपले फैलिएका हुँदा तिमीले जुनसुकै दिशातर्फ ताके पनि ताराहरूको उत्तिनै संख्या देख्नेछौ। सो गोललाई तन्काएर फुटबलको आकार दिइएको खण्डमा ताराहरूको संख्यामा कुनै अदल बदल नआए पनि आकाशको रूपमा परिवर्तन आउँछ। अब सो फुटबलको छोटो मेरुदण्डतर्फबाट हेर्दा जति ताराहरू देखिन्छन् त्योभन्दा बढी लामो चाहिँबाट देखिन्छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

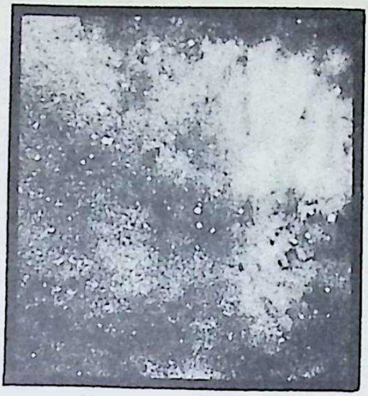


यो अण्डाकार ब्रह्माण्डमा ताराहरू एकनासपूर्वक फैलिएर रहको खण्डमा पनि, हेर्दा खेरि यिनीहरू यसरी रहेको देखिदैन।

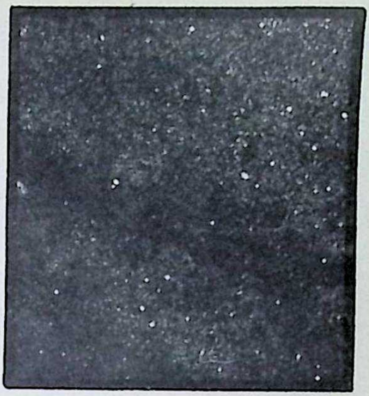
ताराहरूको यो गोललाई चेप्टो चक्र जस्तै पातलो नभएसम्म थेच्याएर किनारतर्फ दृष्टि लगाउँदा तिमीले ज्यादा ताराहरूले भरिपूर्ण अन्तरिक्षतर्फ हेरेको महसूस गर्छौ। तर यो चक्रमा ठाडो रहेको दिशातर्फ हेर्दा कम ताराहरू देख्छौ। हाम्रो सूर्य सहित तारागणहरूको त्यो महान् परिवारको पनि ठीक यस्तै चक्रको जस्तो आकार छ। यो चक्रमण्डलको भित्र ठाडो हेर्दा तिमी कम ताराहरू देख्छौ र यसको किनारतर्फ हेर्दा धेरै ताराहरू पाउँछौ। यही दोस्रो दृश्यलाई नै हामी आकाश गङ्गा भन्दछौं।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



आकाश गंङ्गाको
लम्बाइतर्फबाट लिइ-
एको फोटोग्राफ



आकाश गङ्गाको
मोटाइतर्फबाट अर्थात्
ठाडो दिशातर्फबाट
लिइएको फोटोग्राफ।

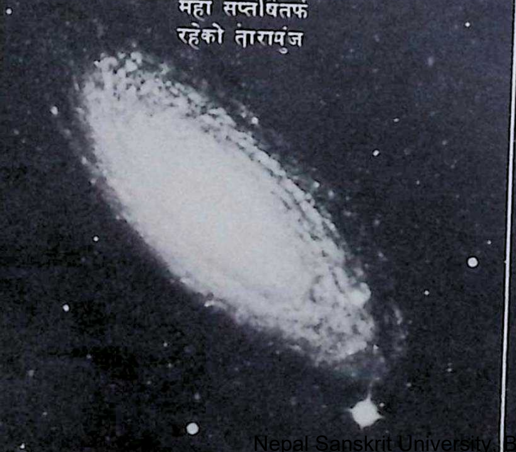
विलियम हर्शेल र उनकी बहिनीले ताराहरू र आकाश गङ्गाको सर्वेक्षण आरम्भ गरेको बेला उतीहरूले यो कुरा अजमाउन सकेनन् कि उनले लिइरहेको कदमले ब्रह्माण्डको एक नयाँ तस्वीरको बाटो खुल्नेछ। उनीहरूको अध्ययनपछि अरु निस्के, जसले ताराहरूको नक्सा ध्यानपूर्वक बनाउँदै तिनीहरूको उज्वलता र फासलाको नाप गरे। यी नयाँ तथ्यांकहरूबाट नक्षत्र-जगतको नयाँ नमूना उत्पन्न भयो।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

हरेक वर्ष नयाँ नयाँ आविष्कारहरू थपिंदै गए र अन्दाजी तीस चालीस वर्ष अगाडि ब्रह्माण्डको विषयमा एक नव विचार खडा भयो। ह्यार्लो श्याप्ले (Harlow Shapley), एडविन हबल (Edwin Hubble) र अन्यअन्य व्यक्तिहरूले नक्षत्रहरूको यो व्यवस्थालाई—जसलाई हामी हाम्रो तारापुंज भन्दछौं—ब्रह्माण्डको रूपमा नलिई सम्पूर्ण ब्रह्माण्डको एक सानो अंशको रूपमा मात्र वर्णन गरे। हाम्रो सूर्य त करीब सए अरब नक्षत्रहरू भएको यो हाम्रो तारापुंजको किनारपट्टि एक छेउनेर रहेको एक तारा-विन्दुको रूपमा गनियो। सबभन्दा ठूलाठूला दूरदर्शक यन्त्रहरूद्वारा लिइएका फोटोग्राफहरूमा देखिएका प्रकाशका सानासाना टाटाहरू त एकदम दूर रहेका अन्यअन्य तारा-पुंजहरू ठहरिन आए जसमध्ये प्रत्येक नै हाम्रै तारापुंज जति नै विशाल थिए।

अन्य तारापुजहरू

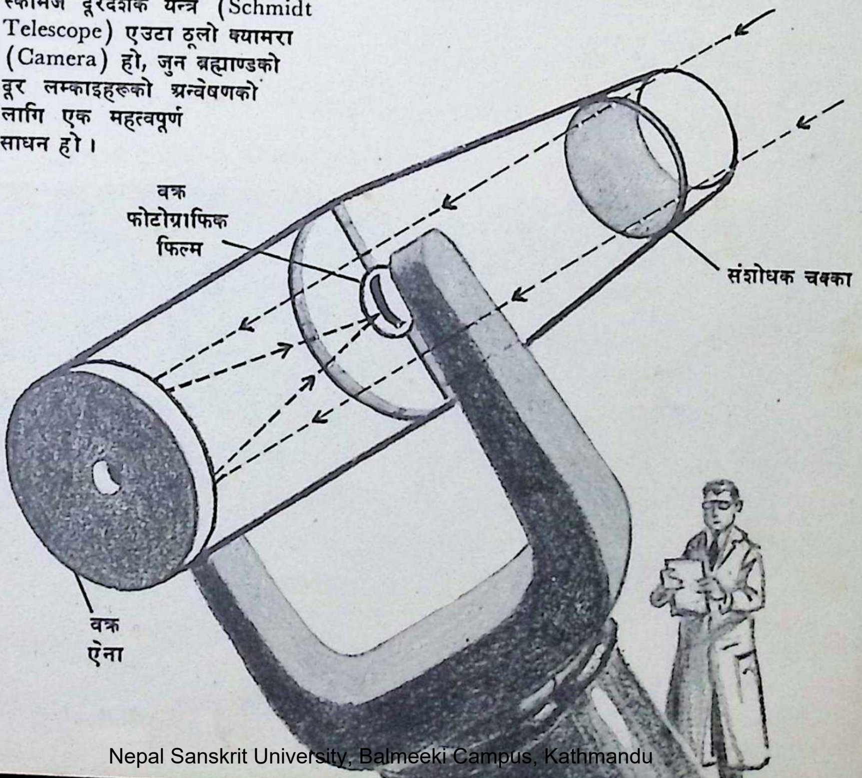


Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

हाम्रो सूर्य एउटै नक्षत्रीय व्यवस्था (तारापुंज) को केवल एक तारा मात्र हो भन्ने कुराको ज्ञान भइसकेपछि ब्रह्माण्डको विषयमा मानिसको चित्रण छिटो गतिले विकसित हुन लागे। फोटो खिच्ने क्रिया (photography) द्वारा ताराहरूको आकार र फासला नाप्ने तरीकाहरू पत्ता लगाइयो। एक शताब्दी अगाडि मात्र, सौर-मण्डल ब्रह्माण्डको सबभन्दा महत्वपूर्ण अंङ्ग जस्तो देखिन्थ्यो। अब यी सबै कुरामा परिवर्तन आयो।

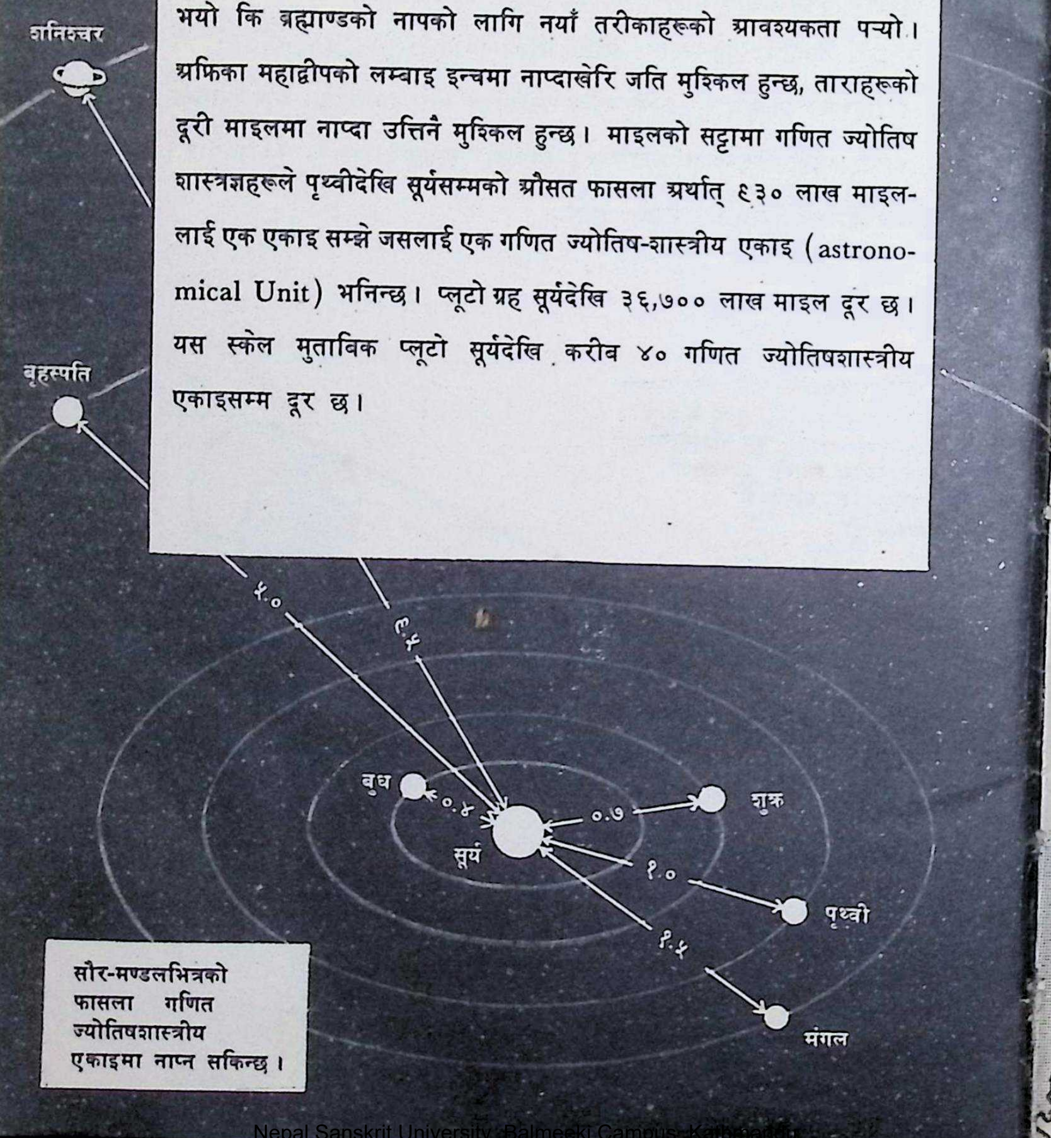
स्कमिज दूरदर्शक यन्त्र (Schmidt Telescope) एउटा ठूलो क्यामरा (Camera) हो, जुन ब्रह्माण्डको दूर लम्काइहरूको अन्वेषणको लागि एक महत्वपूर्ण साधन हो।



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

उन्नाइसौं शताब्दीमा गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूको अनुभव यति विकसित भयो कि ब्रह्माण्डको नापको लागि नयाँ तरीकाहरूको आवश्यकता पर्‍यो। अफ्रिका महाद्वीपको लम्बाइ इन्चमा नाप्दाखेरि जति मुश्किल हुन्छ, ताराहरूको दूरी माइलमा नाप्दा उत्तिनै मुश्किल हुन्छ। माइलको सट्टामा गणित ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले पृथ्वीदेखि सूर्यसम्मको औसत फासला अर्थात् ९३० लाख माइल-लाई एक एकाइ सम्झे जसलाई एक गणित ज्योतिष-शास्त्रीय एकाइ (astronomical Unit) भनिन्छ। प्लूटो ग्रह सूर्यदेखि ३६,७०० लाख माइल दूर छ। यस स्केल मुताबिक प्लूटो सूर्यदेखि करीब ४० गणित ज्योतिषशास्त्रीय एकाइसम्म दूर छ।

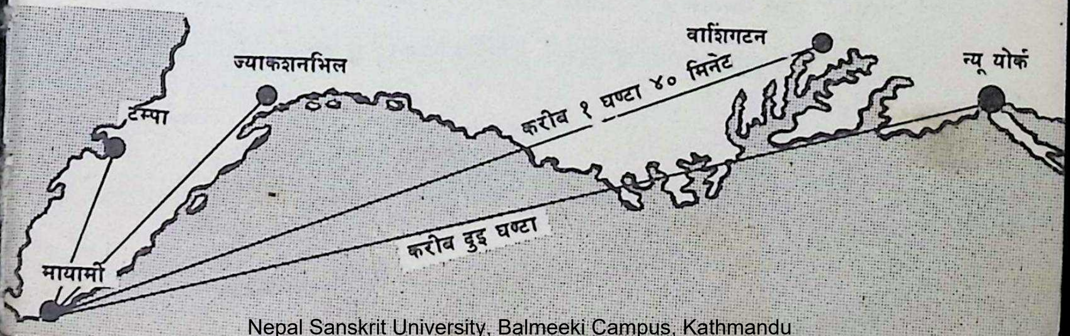


सौर-मण्डलभित्रको फासला गणित ज्योतिषशास्त्रीय एकाइमा नाप्न सकिन्छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

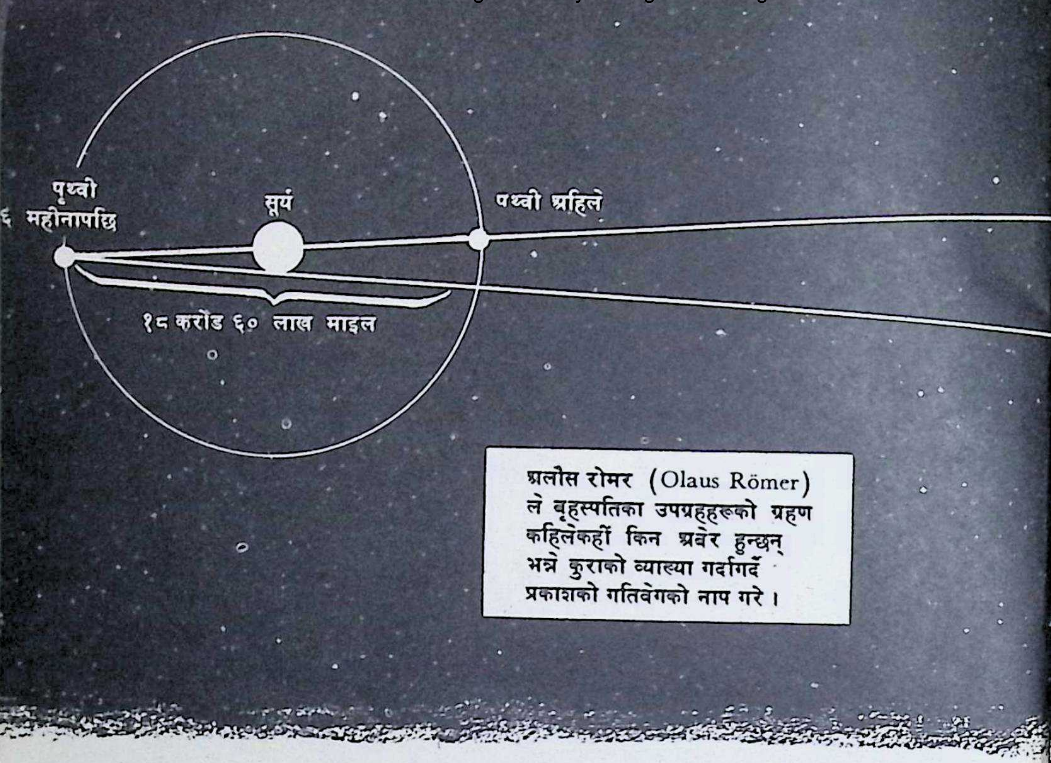
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यो एकाइ पनि ज्यादै सानो ठहरिएपछि ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले यस समस्या सुल्झाउनलाई प्रकाश र समयतर्फ मोड लिए। तिमीहामीले इन्च, फुट र माइल-लाई लम्बाइको एकाइ सम्झी फासला नाप्छौं। साधारण व्यवहारमा यसबाट राम्रो काम चल्छ। तर तिमी फासला सम्बन्धी एकाइको सट्टामा समय सम्बन्धी एकाइ प्रयोग गर्न सक्छौ। यदि ६० माइलको अन्तर भएका दुइ शहरहरूलाई एक सडकले जोडिएको छ र त्यसमा तिमी प्रतिघण्टा ६० माइलको हिसावले नै कार हाँक्न सक्छौ भने, यी दुइ शहरहरूको बीचमा एक घण्टाको फरक छ भने हुन्छ। कहिलेकहीं हामी भन्छौं कि कुनै ठाउँ पाँच मिनेटको बाटो पर पर्दछ। एयरलाइन (Airlines)-ले विशेष गरेर फासलाको निम्ति समय प्रयोग गर्छन्। मायामी, फ्लोरिडा (Miami, Florida) र न्यू योर्क शहर प्रतिघण्टा ६०० माइलको दरले उड्ने यात्री जेट वायुयान (passenger jets)-को हिसावले करीव दुइ घण्टाको फरकमा छन्।



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

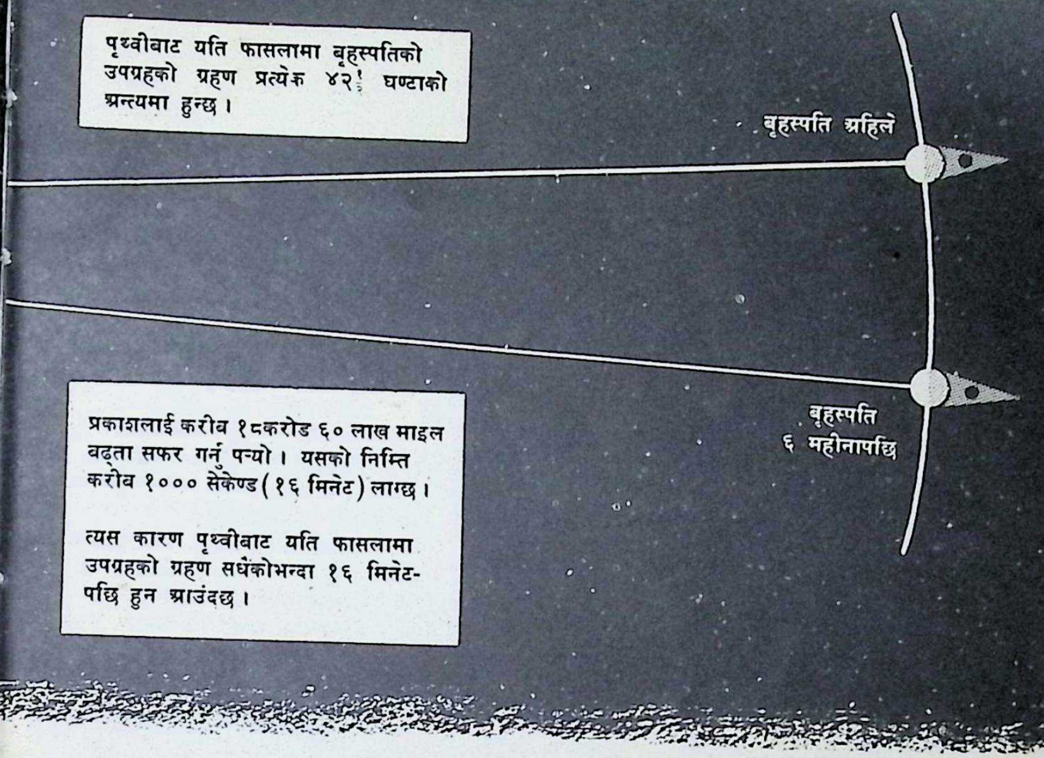


अलौस रोमर (Olaus Römer) ले बृहस्पतिका उपग्रहहरूको ग्रहण कहिलेकहीं किन अबेर हुन्छन् भन्ने कुराको व्याख्या गर्दागर्दै प्रकाशको गतिवेगको नाप गरे ।

गणित ज्योतिष शास्त्रमा फासलाहरूको नापको लागि, कार, रेलगाडी र हवाईजहाजको गतिवेग पर्याप्त छैन। वैज्ञानिकहरू प्रकाशको गतिवेग प्रयोग गर्दछ्न। ओलौस रोमर (Olaus Römer)-ले सर्वप्रथम सन् १६७५-मा प्रकाशको गतिवेग १,८६,००० माइल प्रतिसेकेन्ड हुन्छ भन्ने राम्ररी पत्ता लगाएको कुरालाई आधुनिक नापले पुस्ट्याइँ दिन्छ। अहिलेसम्म थाहा भएकोमा यो सबभन्दा छिटो गतिवेग हो र प्रकाश वाह्य् अन्तरिक्षवाट सफर गर्दाखेरि पनि यो गतिवेगमा कुनै परिवर्तन आउँदैन। धेरैजसो ताराहरूले प्रकाश विकीरण गर्ने

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

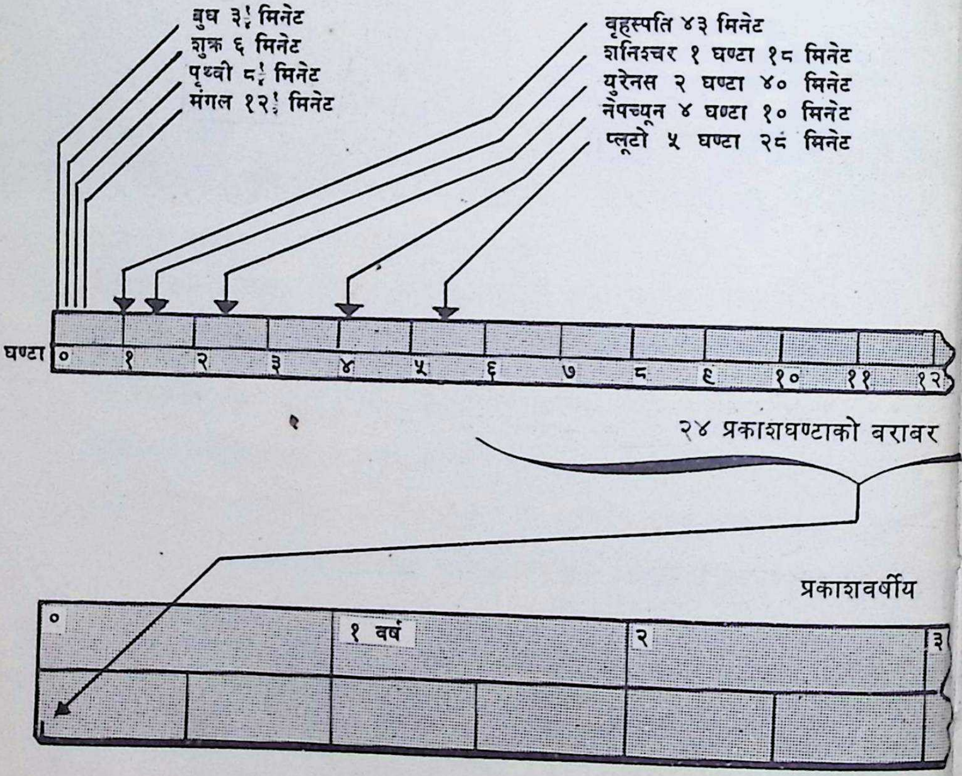


भएको हुनाले, कुनै ताराबाट निस्केको प्रकाशलाई हामी कहाँसम्म आइपुग्नलाई लागेको समयको ज्ञानले सो ताराको दूरी दर्शाउँछ। तर प्रकाशले एक सेकेन्डमा सफर गरेको फासला प्रयोगको निम्ति ज्यादै सानो छ। तसर्थ प्रकाशले वर्ष दिन, याने करीब ३,१५,६०,००० सेकेन्डमा सफर गरेको फासलालाई ज्योतिष शास्त्रज्ञहरूले प्रयोग गर्दछन्। यो फासला प्रायः ६००० अरब माइलको बराबर हुन आउँछ र यसलाई एक प्रकाशवर्षीय एकाइ सम्झिइन्छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

के तिमी एक प्रकाशवर्षको फासला कल्पना गर्न सक्छौ ? । पृथ्वी वरिपरिको घेरा त २५,००० माइल मात्र छ। यो त एक प्रकाश-सेकेन्डको १।७ खण्ड मात्र हुन आउँछ। पृथ्वीदेखि चन्द्रसम्मको फासला (२,५०,००० माइल) त १½ प्रकाश-सेकेन्डको बराबर पनि छैन। पृथ्वीदेखि सूर्यसम्मको फ़ासला

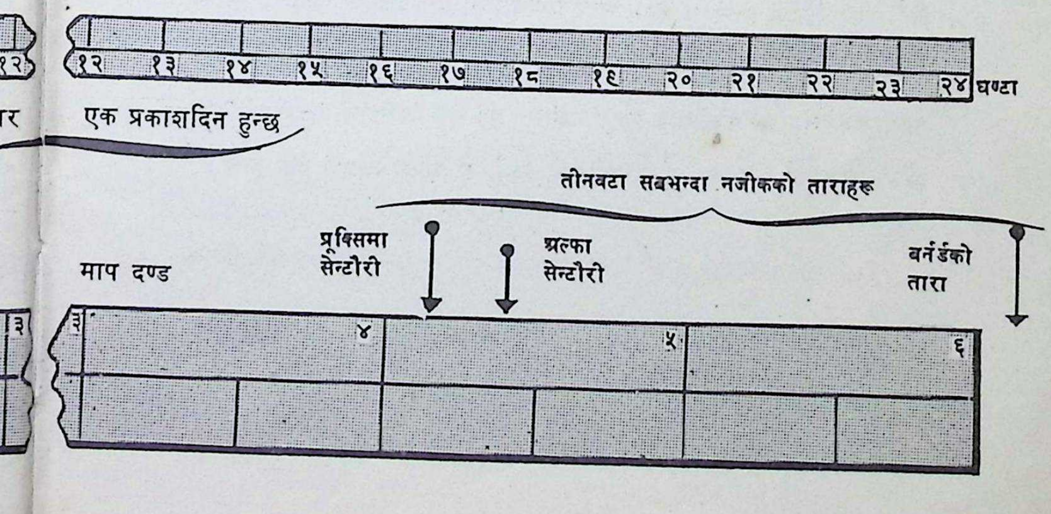


Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDI

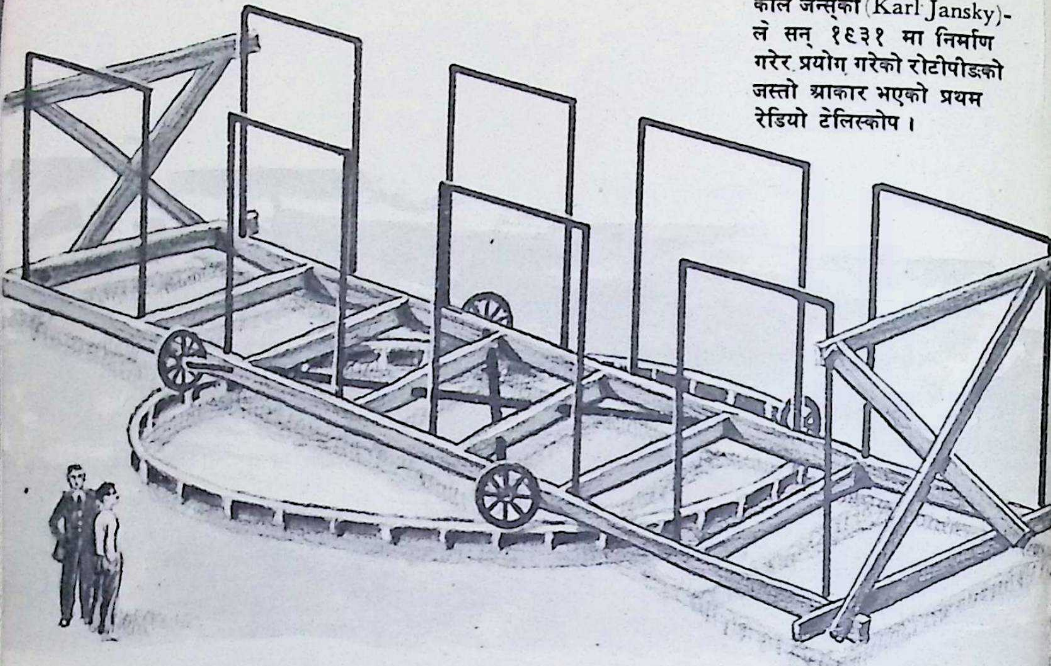
अर्थात् एक ज्योतिषशास्त्रीय एकाइ (९३० लाख माइल) ८ प्रकाश-मिनेट-भन्दा अलि मात्र बढी हुन्छ। सम्पूर्ण सौर-मण्डलको व्यास केवल अर्ध प्रकाश-दिनको बराबर अथवा एक प्रकाश-वर्षको १।१००० खण्डभन्दा अलि मात्र बढी हुन आउँछ। तैपनि सबभन्दा नजीकको तारा नै यति दूर छ कि जसबाट आएको प्रकाश पृथ्वीसम्म आइपुग्नलाई ४·२ वर्ष लाग्छ। सबभन्दा उज्वल तारा साइरियस (Sirius) ८·५ प्रकाशवर्ष अर्थात ५०,००० अरब माइल दूर छ।

सूर्यदेखि विभिन्न ग्रहहरूको फासला



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



कार्ल जेन्स्की (Karl Jansky)-ले सन् १९३१ मा निर्माण गरेर प्रयोग गरेको रोटीपीङको जस्तो आकार भएको प्रथम रेडियो टेलिस्कोप।

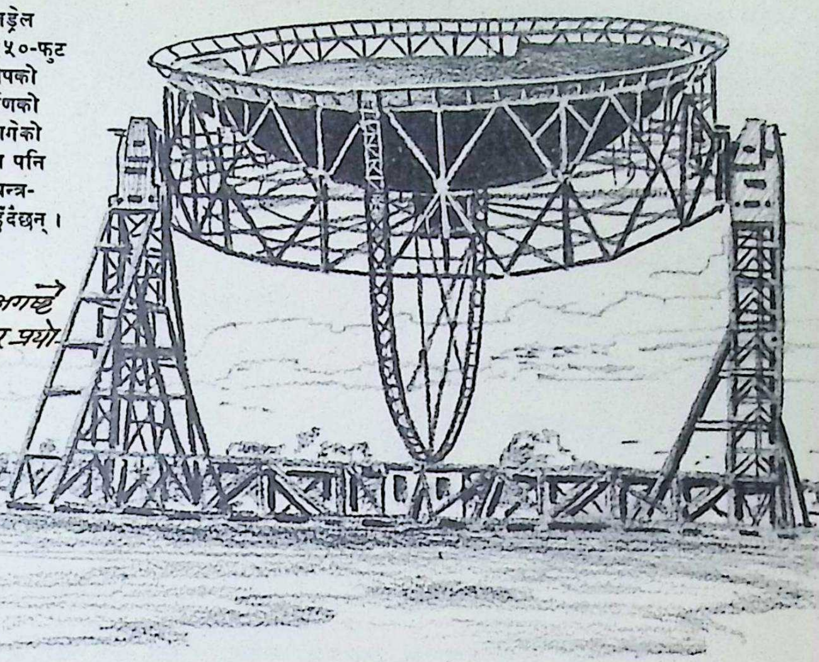
तिम्रै जीवन कालभित्र नै नयाँनयाँ र ठूलाठूला दूरदर्शक यन्त्रहरू आकाशतर्फ सोझ्याइयो। अचेल ठूलाठूला रेडियो-टेलिस्कोपहरूले ताराहरूबाट विभिन्न किसिमका रेडियो तरंगहरू प्राप्त गरेर यिनीहरूको नाप गर्छन्। जुनसुकै ताराहरूमा पनि हुने सर्वसाधारण ग्यास हाइड्रोजनबाट प्राप्त प्रकाशको प्रयोगद्वारा ताराहरूका विशेष फोटोग्राफ बनाइन्छन्। यी सबै निरीक्षण र अध्ययनबाट हाम्रो तारापुंज र यसमा हाम्रो स्थानको विषयमा राम्रो चित्रण पैदा हुन्छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

इंगल्याण्डको जड्रेल बैंकमा रहेको २५०-फुट रेडियो टेलिस्कोपको योजना र निर्माणको लागि ७ वर्ष लागेको थियो। योभन्दा पनि ठूलाठूला यस्तै यन्त्र-हरूको निर्माण हुँदैछन्। (पेज ५६)

यो सन १९५७ अगष्टे मा निर्माण गरेर प्रयोग गरेको हो।

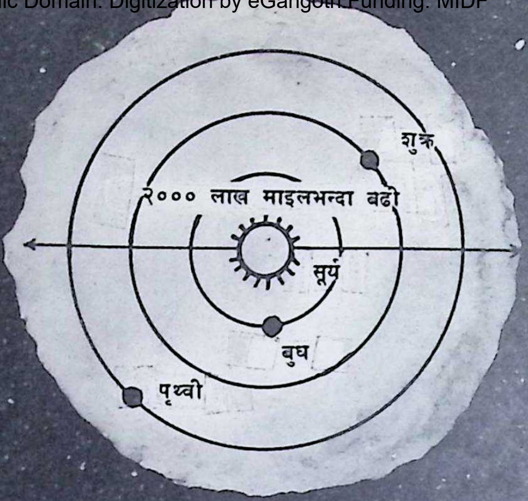


हाम्रो तारापुंज करीब एक सए अरब ताराहरूले बनेको छ। यीमध्ये धेरैजसो हाम्रो सूर्यभन्दा ठूला र उष्ण छन् र हाम्रो सूर्य चाहिं मझौला साइजको ताराभन्दा अलिकति मात्र ठूलो छ। हाम्रो तारापुंजको केन्द्रीय मध्यांश ५००० प्रकाश-वर्षभन्दा बढी व्यास भएका ताराहरूको गोल जस्तो देखिन्छ। यस भागमा रहेका धेरैजसो ताराहरू हाम्रो सूर्यभन्दा ठूला, लाल र उज्वल छन्। यीमध्ये सबभन्दा ठूला ताराहरूलाई पुराना 'राता विशालकाय ताराहरू' (red giants) भन्दछन्, जुन सबै यति विराट छन् कि प्रत्येकले सजिलैसँग सूर्यको वरिपरि पृथ्वीको सम्पूर्ण भ्रमण पथलाई परिपूर्ण गर्न सक्तछन्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri Funding: MIDF

कुनैकुनै राता विशालकाय ताराहरूको व्यास २०० लाख माइल लामो छन्।



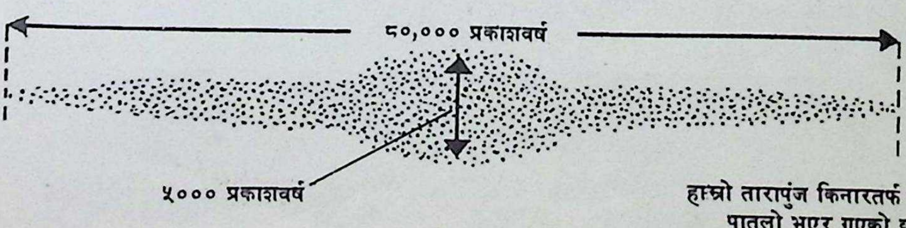
हाम्रो तारापुंजको अरु भागमा रहेका ताराहरूभन्दा केन्द्रीय मध्यांशमा रहेका यी राता ताराहरू परस्परको नजीक पर्दछन्। तारापुंजको केन्द्रबाट बाहिर ताराहरू एकनासपूर्वक छरिएर रहेका जस्ता र यिनीहरू सबै एउटै दिशातर्फ चक्रभ्रमण चालमा घुमिरहेका जस्ता देखिन्छन्। यी शाखाहरूमा कुनैकुनै ताराहरू हाम्रो सूर्यभन्दा बढ्ता उष्ण, उज्वल र तरुण छन्, तापनि सूर्यसँगै बिलकुल मिल्ने किसिमका ताराहरू पनि छन्। तारापुंजका

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

शाखाहरूमा ग्यास र धूलिपूर्ण क्षेत्रहरू पनि छन्। शाखाहरूको बीचबीचमा केन्द्रीय मध्यांशमा जस्तै राता ताराहरू हुन सक्छन्।

हाम्रो तारापुंजको व्यास करीब ८०,००० प्रकाशवर्ष जति छ। केन्द्रीय मध्यांशको सबभन्दा बढी मोटाइ करीब ५००० प्रकाशवर्ष छ र यो तारापुंज किनारतर्फ ज्यादै पातलो भएर गएको छ। यो तारापुंजलाई ताराहरूद्वारा सिंगारिएको चेप्टो चक्रसँग तुलना गर्नसकिन्छ र चक्र जस्तै नै यो पनि (आफ्नो मेचदण्डमा) रुक्कर (Spinning) लिइरहेको छ। बाहिरी घुमाउरा शाखाहरू यो चक्ररूपी तारापुंजको केन्द्रीय मध्यांशभन्दा छिटो गतिवेगले टक्कर लिइरहेका छन्। हाम्रो सूर्य यसरी घुमिरहेको एक शाखामा केन्द्रस्थानबाट २५-३० हजार प्रकाशवर्ष पर अवस्थित भएको छ। हामीहरू पुग नपुग १५० देखि १८० माइल प्रतिसेकेन्डको गतिवेगले २० करोड वर्षमा एकचोटि आफ्नो तारापुंजको केन्द्र वरिपरि घुम्दछौं।



हाम्रो तारापुंज किनारतर्फ ज्यादै नै पातलो भएर गएको छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

हाम्रो तारापुंज करीब १०० अरब ताराहरूले बनेको एक थेप्चिएको घुमाउरो तारापुंज हो। यसमा सौरमण्डलको स्थानलाई × चिन्ह दिइएको छ।

हाम्रो तारापुंजमा केन्द्रीय मध्यांश बाहेक अरु दुइ किसिमका नक्षत्रीय गुच्छहरू छन्। यी गुच्छहरूमा ताराहरू तारापुंजको अन्यअन्य भागहरूमाभन्दा बढ्ता कस्सिएर रहेका छन्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

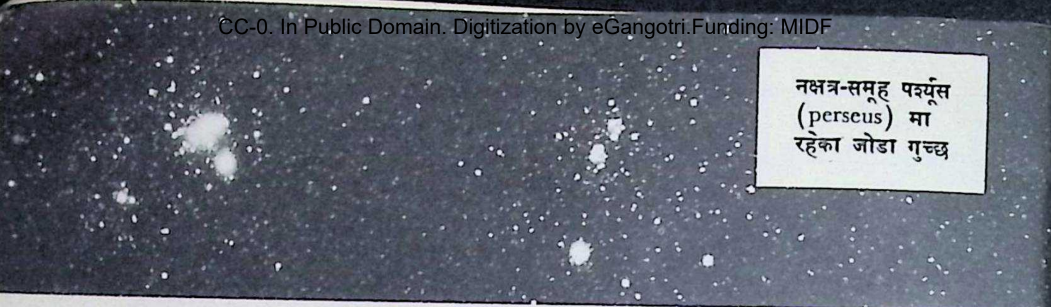
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

खुला नक्षत्रीय गुच्छहरूमा—यस्ता गुच्छहरू हाम्रो तारापुंजमा ५०० वटा छन्—ताराहरू एकनासपूर्वक फैलिएर रहेका हुन्छन् र केन्द्रमा थुप्रिएर रहेका हुँदैनन्। यी गुच्छहरूमध्ये कुनै कुनै तीव्र गतिले घुमिरहेका छन्। सप्त प्रत्यक्ष ताराहरू भएको प्लेड्स् (Pleiades) नामक गुच्छ एक उदाहरण हो। प्रायः सबै खुला गुच्छहरू आकाश गङ्गाको केन्द्रीय समतलमा वा यसको नजीक पर्दछन्।

प्लेड्स् हाम्रो तारापुंजभित्र रहेको एउटा खुला नक्षत्रीय गुच्छ हो।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



नक्षत्र-समूह पर्श्यूस (perseus) मा रहेका जोडा गुच्छ

केही खुला नक्षत्रीय गुच्छहरू

नाम	नक्षत्रसमूह	फासला प्रकाशवर्षमा
हिअ्राडस (Hyades)	वृष राशि (Bull)	१३०
कोमा (Coma)	बेरनिसको रौं (Berenice's Hair)	२६०
प्लेड्स (Pleiades)	वृष राशि (Bull)	४१०
एम ३४ (M 34)	पर्श्यूस (Perseus)	१४४०
एम ६७ (M 67)	कर्कट राशि (Crab)	२७१०
एम ३६ (M 36)	सारथि (Charioteer)	४११०
एम ११ (M 11)	स्कुटम (Scutum)	५६७०
जोडा (Double)	पर्श्यूस (Perseus)	७३४०

हाम्रो तारापुंजभित्र भेट्टाइएको अरु दोस्रो किसिमको गुच्छ उज्वल 'गोलाकार गुच्छ' हो। यिनीहरू केन्द्रतर्फ घना भई कस्सिएर रहेका तारा समूहहरू हुन्। कसैकसैको व्यास १०० देखि २०० प्रकाशवर्ष छन्। यति अन्तरिक्षमा शायद १,००,००० अथवा त्योभन्दा वढी ताराहरू कस्सिएर रहेका छन्। हाम्रो तारापुंजमा अन्त जुनसुकै भागको यति नै अन्तरिक्षमा केवल ५० वा ६० ताराहरू मात्र हुन्छन्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नक्षत्र-समूह हर्क्युलीजतिर रहेको गोलाकार नक्षत्रीय गुच्छ एम १३ मा ५,००,००० ताराहरू छन्। यो करीब ३०,००० प्रकाशवर्ष दूर छ।

घेरैंजसो गोलाकार गुच्छहरू सूर्यदेखि टाढा छन् र दूरदर्शक यन्त्रहरूद्वारा मात्र देखिन सक्छन्। सबभन्दा नजीकको चाहिं नै करीब २२,००० प्रकाशवर्ष दूर छ। सबभन्दा ठूला गोलाकार गुच्छहरूमध्ये एउटा चाहिं हर्क्यूलिज (Hercules) तारासमूहमा पर्दछ।

नक्षत्र-समूह कन्या राशितिर रहेको गोलाकार नक्षत्रीय गुच्छ।

नक्षत्र-समूह सेण्टौर (Centaur) तिर रहेको गोलाकार नक्षत्रीय गुच्छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

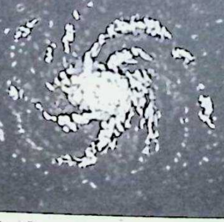
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यदि ब्रह्माण्ड ताराहरु, गुच्छहरु, अन्तर-नक्षत्रीय ग्यास र धूलो इत्यादि भएको हाम्रो एकै तारापुजले मात्र बनेको भए पनि, यतिले नै हाम्रो सूर्य र सौर-मण्डल-लाई तुलनात्मक दृष्टिकोणबाट बिलकुल सानो तुल्याउँदछ। तर आज हामी विश्वास गर्दछौं कि ब्रह्माण्ड हाम्रो तारापुजभन्दा अत्यधिक विशाल छ। ठूला-ठूला १०० इन्च र २०० इन्च दूरदर्शकयन्त्रहरूले आकाशको गहिराइभित्र प्रवेश गरिसकेका छन् र प्रत्येक दिशातर्फ निरीक्षण गरेर, यिनीहरूले हाम्रो तारापुंज बाहेक अरु लाखौं तारापुजहरु भेट्टाइसकेका छन्। यी तारा-पुजहरुमध्ये धेरैजसो यति दूर छन् कि ठूलाठूला दूरबीनहरुद्वारा लिइएका फोटो-ग्राफहरुले यिनीहरुलाई प्रकाशको लघुतम टाटाहरुको रूपमा मात्र दर्शाउँछन्। यी बाह्य तारापुजहरुमध्ये कुनैकुनैको अनियमित आकार छन्। यिनीहरु धेरैजसो हाम्रो आफ्नै तारापुज जस्तै अण्डाकार वा घुमाउरो परेका छन् र साथै यिनीहरुको एकै किसिमका चक्र-भ्रमण चालमा घुमिरहने शाखाहरु छन्।

अन्य तारापुंजहरु

एन्जीसी (NGC) ४५६४

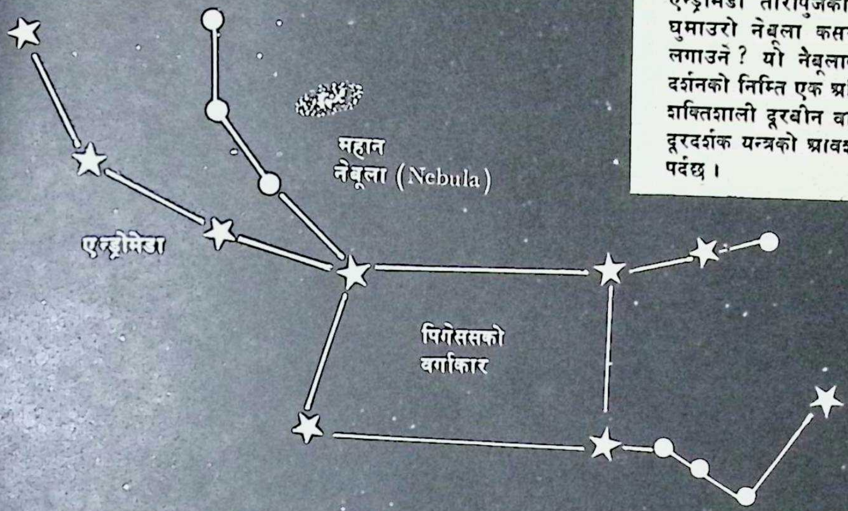
एन्जीसी (NGC) २८४१



एन्जीसी (NGC) ५४५७

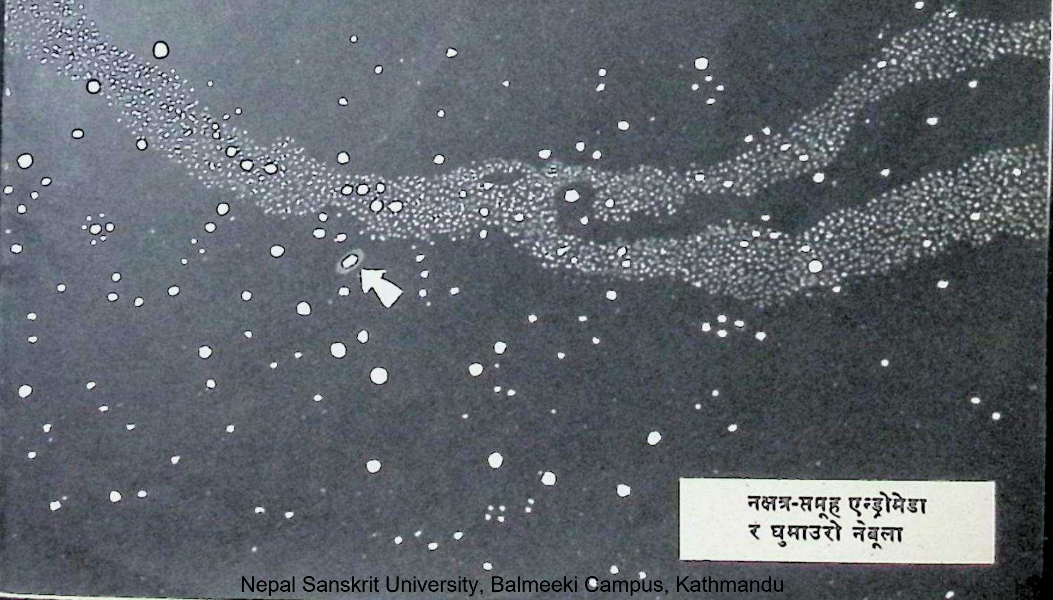
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



एन्ड्रोमेडा तारापुंजको महान् घुमाउरो नेबूला कसरी पत्ता लगाउने ? यो नेबूलाको स्पष्ट दर्शनको निम्ति एक अधिक शक्तिशाली दूरबीन वा सानो दूरदर्शक यन्त्रको आवश्यकता पर्दछ ।

महान् घुमाउरो एन्ड्रोमेडा (Andromeda) हाम्रो निम्ति सबभन्दा नजीकको तारापुंज हो र हाम्रो तारापुजभन्दा आधा अंशले बढी विशाल छ। यो यति नजीक पर्दछ कि तिमीले नक्षत्र-समूह एन्ड्रोमेडातर्फ ध्यानपूर्वक हेरेको खण्डमा यसलाई देख्न सक्छौ। सानो दूरबीनले यसलाई केवल धमीला टाटाहरूको



नक्षत्र-समूह एन्ड्रोमेडा र घुमाउरो नेबूला

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

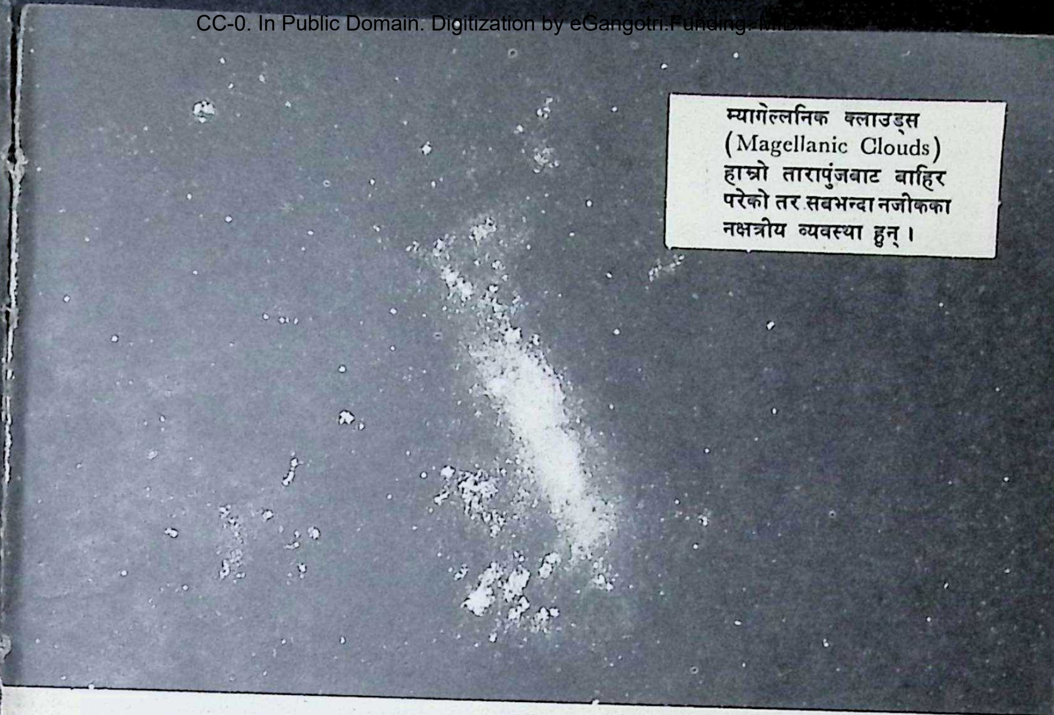
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

करीब २० लाख प्रकाशवर्ष दूर स्थित एन्ड्रोमेडा तारापुंजको घुमाउरो नेबूला।

रूपमा मात्र दर्शाउँछ। ठूलो दूरदर्शक यन्त्रले यसलाई ताराहरूले र धूलो र ग्यासको प्रज्वलित पिण्डहरूले परिपूर्ण भएको चेप्टो घुमाउरो तारापुंजको रूपमा दर्शाउँछ। एन्ड्रोमेडा तारापुंज करीब बीस लाख प्रकाशवर्ष वा १२,००,००,००,-००,००,००,००,००० (बाह्र अरब अरब) माइल दूर छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MoE



हाम्रो तारापुंजवाट वाहिर अरु सबै नक्षत्रीय व्यवस्थाहरूमध्ये सबभन्दा नजीक चाहिं अन्वेषक म्यागेल्लन (Magellan) को नाउँमा नामकरण भएको म्यागेल्लनिक क्लाउड्स (Magellanic Clouds) हुन् जुन उनले संसार भ्रमण गर्दा दक्षिणी आकाशमाथि पत्ता लगाएका थिए। यी प्रज्वलित वादलहरू करीव २,००,००० प्रकाशवर्ष दूर छन् र यिनीहरूका करीब ३०,००० प्रकाशवर्षको व्यास छन्। यिनीहरूका आकार अव्यवस्थित छन् र यिनीहरू घुमाउरो तारापुंजहरूभन्दा ढीलो चक्रभ्रमण चालमा घुम्दछन्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

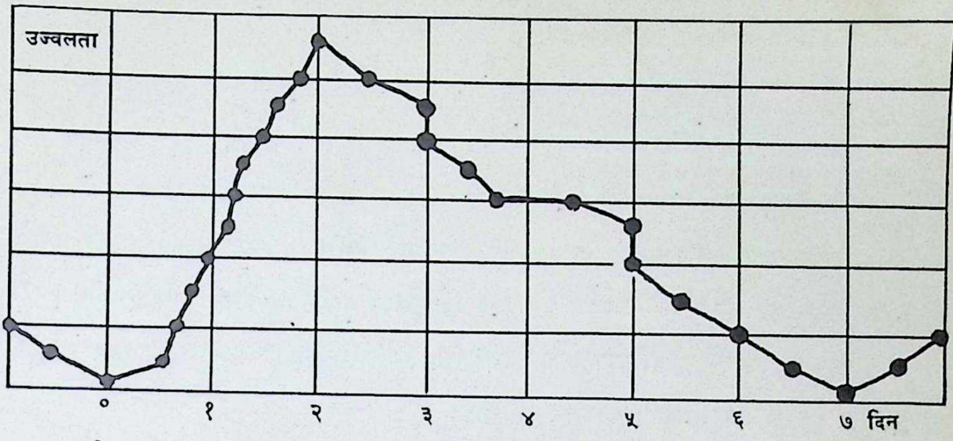
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नक्षत्र-समूह ट्रेङ्गल (Triangle) तिर रहेको घुमाउरो नेबूला एन् जी सी (NGC) ५९८ एउटा मझौला साइजको तारापुंज हो।

हाम्रो तारापुंज कमसेकम १७ सदस्यहरूको एक स्थानीय व्यवस्थामा पर्दछ। यसै व्यवस्थाभित्र म्यागेल्लनिक क्लाउड्स, घुमाउरो एन्ड्रोमेडा र अरु केहीं संख्या पर्दछन्। यी छिमेकी तारापुंजहरूमध्ये सबभन्दा टाढा चाहिं करीब बीस लाख प्रकाशवर्ष दूर छ। अरु धेरै तारापुंजीय व्यवस्थाहरू पनि थाहा भइसकेका छन्। एउटा सबभन्दा नजीकको यस्तो व्यवस्था करीब ५०० तारा-पुंजहरूले बनेको र अन्दाजी ३५० लाख प्रकाशवर्ष दूर रहेको कन्या (भिर्गो) गुच्छ हो।

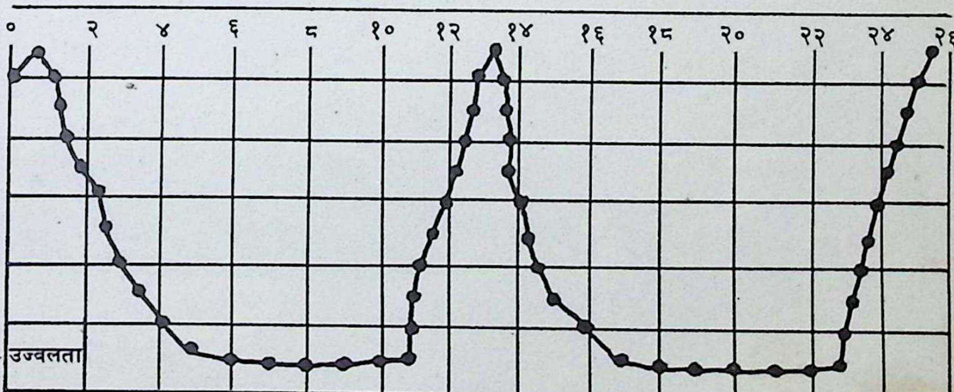
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



प्रत्येक सात दिनको एकचोटि उज्वलताको चरमसीमा पुग्ने एक सेफीड परिवर्तनशील नक्षत्र (Cepheid variable star) बाट आएको प्रकाशको वक्र रेखा

नक्षत्रीय वादल र अन्य अन्य दूर तारापुंजहरूमा, गणित ज्योतिषशास्त्रज्ञहरूले परिवर्तनशील ताराहरू पत्ता लगाउँदछन्। यी ताराहरूको उज्वलता नियमानुसार अदलबदल हुन्छन्। 'सेफीड परिवर्तनशील नक्षत्रहरू' (Cepheid variables) नामक यी ताराहरूबाट आएको प्रकाशको उज्वलताको परिवर्तनले यिनीहरूकै फासलाको सम्बन्धमा राम्रो संकेत दिन्छ। यो

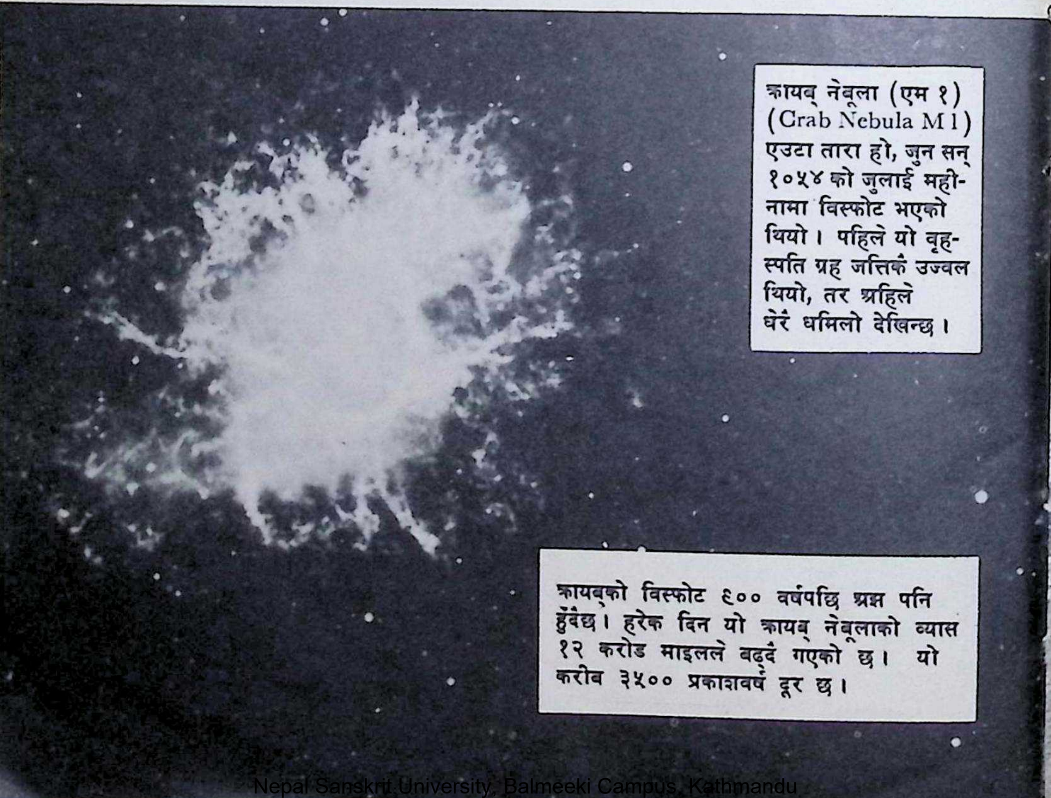


प्रत्येक १३ घण्टाको एकचोटि उज्वलताको चरमसीमा पुग्ने अर्को सेफीड परिवर्तनशील नक्षत्रबाट आएको प्रकाशको जक्र रेखा

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सहायताको प्रयोगद्वारा कैयन् लाखौं प्रकाशवर्ष दूर रहेका तारापुंजहरूको फासला नापिसकेका छन्। थोरै समयको निम्ति हाम्रो सूर्यभन्दा दशौं लाखौं गुणा बढी उज्वल हुने अरु किसिमको दुर्लभ विस्फोटनशील ताराहरू पनि अन्यअन्य तारापुंजहरूमा पत्ता लगाउन सकिन्छन्। यिनीहरूले हजारौं लाख प्रकाशवर्षको फासला दर्शाउँछन्।



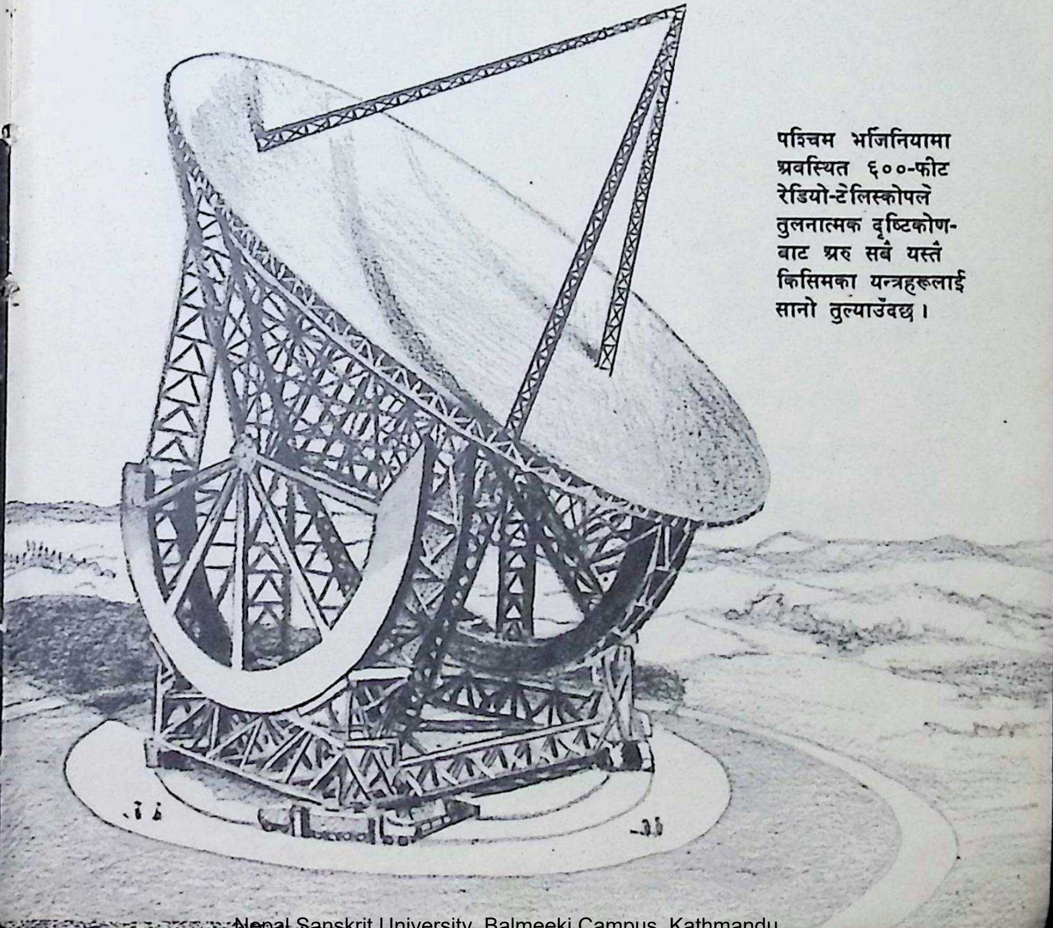
क्रायब् नेबूला (एम १) (Crab Nebula M 1) एउटा तारा हो, जुन सन् १०५४ को जुलाई महीनामा विस्फोट भएको थियो। पहिले यो वृहस्पति ग्रह जत्तिकै उज्वल थियो, तर अहिले धेरै धमिलो देखिन्छ।

क्रायब्को विस्फोट ९०० वर्षपछि अझ पनि हुँदैछ। हरेक दिन यो क्रायब् नेबूलाको व्यास १२ करोड माइलले बढ्दै गएको छ। यो करीब ३५०० प्रकाशवर्ष दूर छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ब्रह्माण्ड कति दूरसम्म फैलिएको छ भन्ने कुराको अन्वेषण गणित ज्योतिष-शास्त्रज्ञहरूले नयाँनयाँ तरीकाहरू र ठूलाठूला दूरदर्शक यन्त्रहरूको कतिको राम्रो विकास गरेका छन् भन्ने कुरामा पनि कमसेकम केही मात्रामा निर्भर गर्दछ। विशाल रेडियो टेलिस्कोपहरूले आशापूर्ण भविष्य प्रकट गर्दछन्।

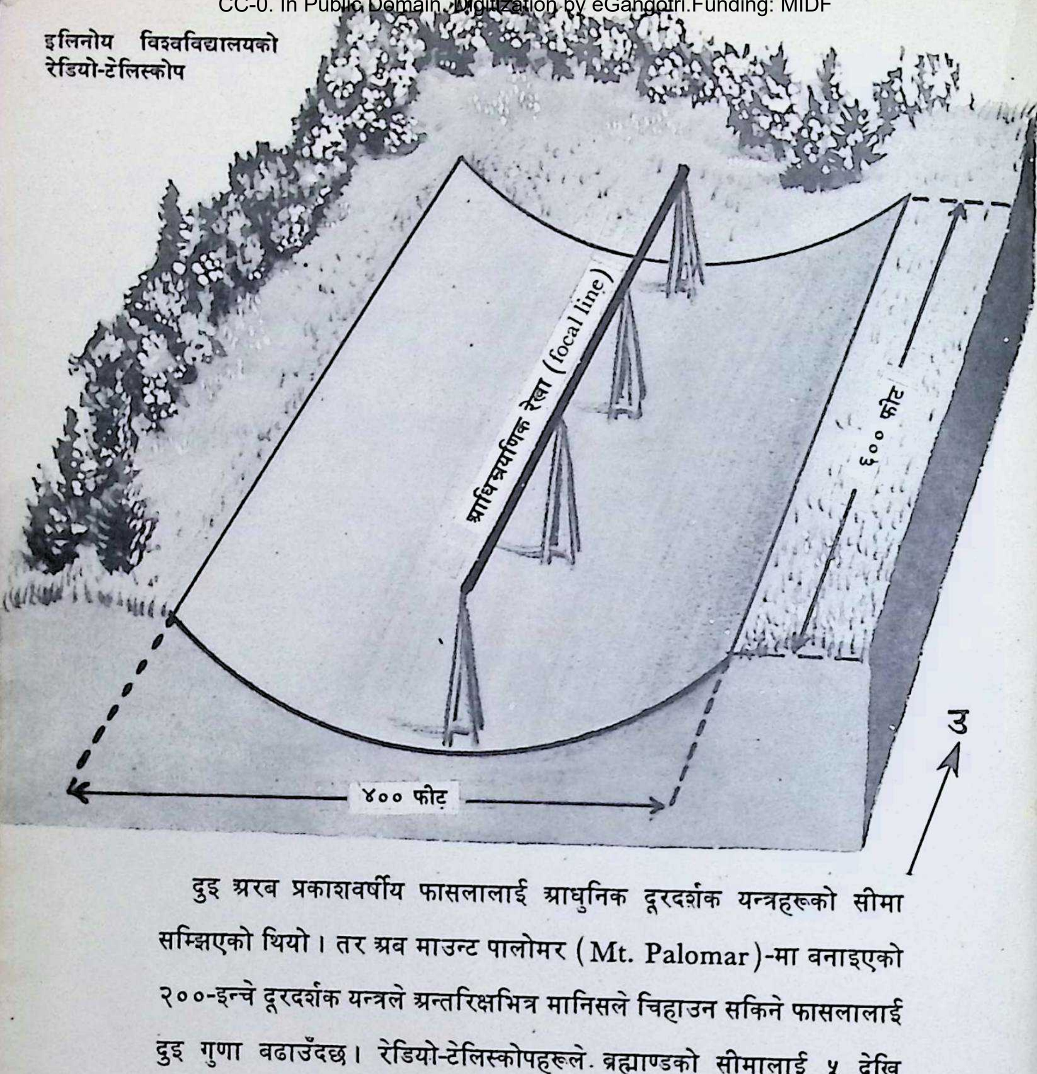


पश्चिम भर्जिनियामा अवस्थित ६००-फीट रेडियो-टेलिस्कोपले तुलनात्मक दृष्टिकोण-बाट अरु सबै यस्तै किसिमका यन्त्रहरूलाई सानो तुल्याउँदछ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

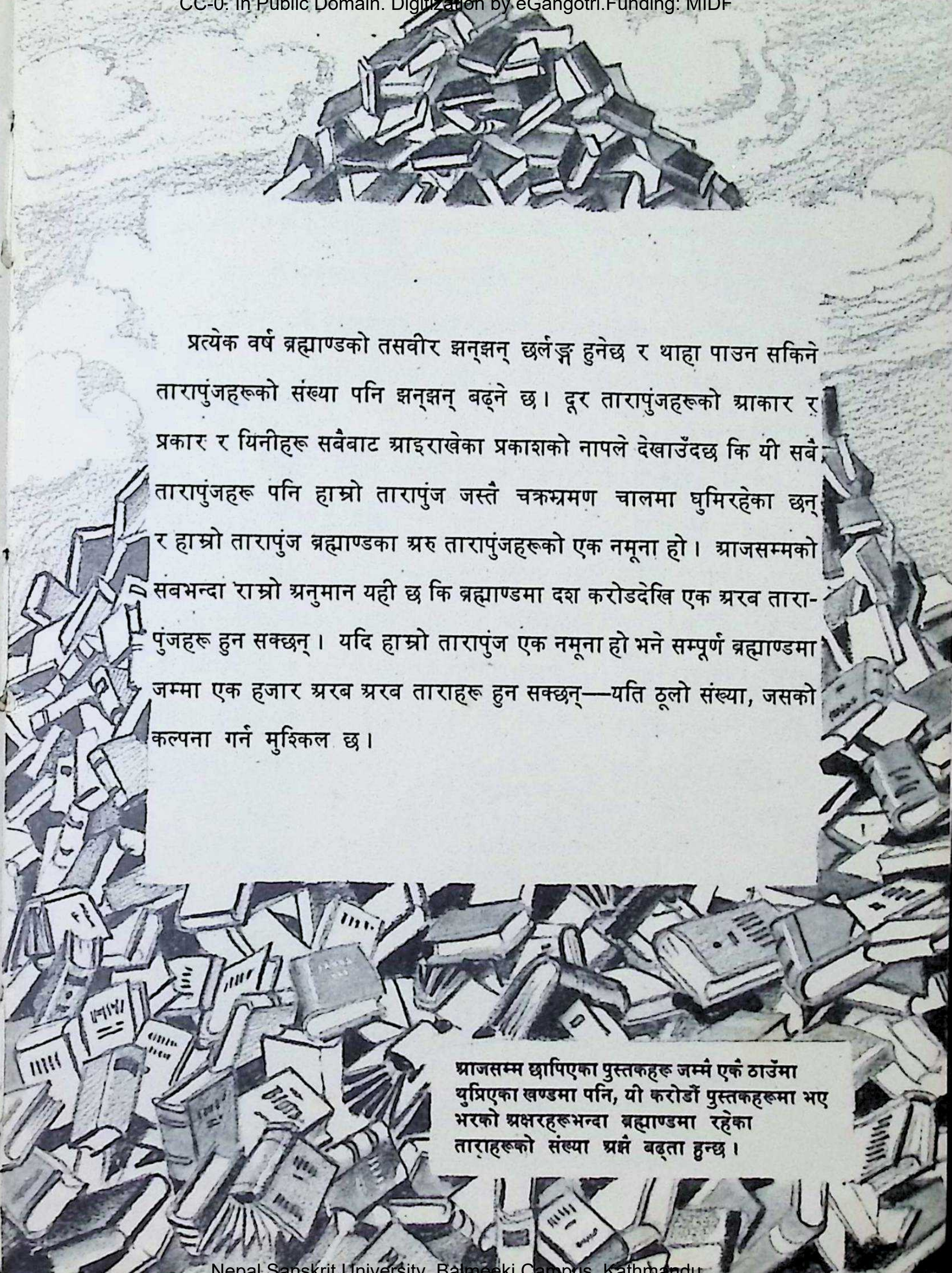
इलिनोय विश्वविद्यालयको
रेडियो-टेलिस्कोप



दुइ अरब प्रकाशवर्षीय फासलालाई आधुनिक दूरदर्शक यन्त्रहरूको सीमा सम्झिएको थियो। तर अब माउन्ट पालोमर (Mt. Palomar)-मा बनाइएको २००-इन्चे दूरदर्शक यन्त्रले अन्तरिक्षभित्र मानिसले चिहाउन सकिने फासलालाई दुइ गुणा बढाउँदछ। रेडियो-टेलिस्कोपहरूले ब्रह्माण्डको सीमालाई ५ देखि १० अरब प्रकाशवर्ष दूरसम्म बढाउने सम्भावना छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



प्रत्येक वर्ष ब्रह्माण्डको तसवीर झन्झन् छर्लङ्ग हुनेछ र थाहा पाउन सकिने तारापुंजहरूको संख्या पनि झन्झन् बढ्ने छ। दूर तारापुंजहरूको आकार र प्रकार र यिनीहरू सबैबाट आइराखेका प्रकाशको नापले देखाउँदछ कि यी सबै तारापुंजहरू पनि हाम्रो तारापुंज जस्तै चक्रभ्रमण चालमा घुमिरहेका छन् र हाम्रो तारापुंज ब्रह्माण्डका अरु तारापुंजहरूको एक नमूना हो। आजसम्मको सबभन्दा राम्रो अनुमान यही छ कि ब्रह्माण्डमा दश करोडदेखि एक अरब तारा-पुंजहरू हुन सक्छन्। यदि हाम्रो तारापुंज एक नमूना हो भने सम्पूर्ण ब्रह्माण्डमा जम्मा एक हजार अरब अरब ताराहरू हुन सक्छन्—यति ठूलो संख्या, जसको कल्पना गर्न मुश्किल छ।

आजसम्म छापिएका पुस्तकहरू जम्मै एकै ठाउँमा थुप्रिएका खण्डमा पनि, यी करोडौं पुस्तकहरूमा भए भरको अक्षरहरूभन्दा ब्रह्माण्डमा रहेका ताराहरूको संख्या अझै बढ्ता हुन्छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अझ बढ्ता घतलाग्दो कुरा यो छ कि ज्यादै दूर रहेका तारापुंजहरू हामीहरूदेखि र परस्परबाट पनि ठूलो गतिवेगले परावृत हुँदै गइरहेका देखिन्छन्। छाँट यस्तो देखिन्छ कि कुनै काल पहिले एकचोटि भयानक विस्फोट भएको थियो, जसले ब्रह्माण्डका टुक्राहरूलाई चारै दिशातर्फ प्रहरण गऱ्यो। यी टुक्राहरू जतिजति टाढा छन्, उतिउति तीव्र गतिले यिनीहरू हामीहरूबाट दूर हट्दै गइरहेका देखिन्छन्।

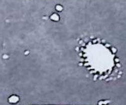
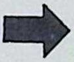
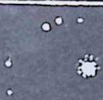
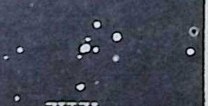
कुनैकुनै नजीकका तारापुंजहरू र नक्षत्र-समूह कन्या (भिर्गो)-तर्फ रहेका तारापुंजीय गुच्छहरू करीब ३५० लाख प्रकाशवर्ष दूर छन्। यिनीहरू हाम्रो स्थानबाट करीब ७५० माइल प्रतिसेकेन्डको दरले परावृत वा पलायित हुँदैछन्। तर झन्नै २ अरब प्रकाशवर्षको फासलामा रहेको हाइड्रा गुच्छ (Hydra) हाम्रो स्थानबाट ३८,००० माइल प्रतिसेकेन्डको गतिवेगले अर्थात् प्रकाशगतिवेगको १।५ खण्डको दरले पलायन हुँदैछ। आकाशमा अरु कुनै वस्तु पनि यी दूरस्थित तारापुंजहरूको तीव्र गतिवेगको लघु अंशको हिसावले पनि चलिरहेको छैन।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रसार भइरहेको ब्रह्माण्ड

ब्रह्माण्डका विभिन्न अंगहरू कति गतिवेगले हाम्रो स्थान-बाट परावृत हुँदैछन् भन्ने कुरा ताराहरूबाट आइरहेका प्रकाशको रातो वर्णतर्फ विस्थापन हुने प्रवृतिबाट नापिन्छ। यो रेड शिफ्टको परिमाणलाई वाणहरूको लम्वाइद्वारा जनाइएको छ। कुनैकुनै प्रकाशकटि कहाँसम्म विस्थापित हुन्छ भन्ने कुरा यो रेड शिफ्टले नाप्दछ।

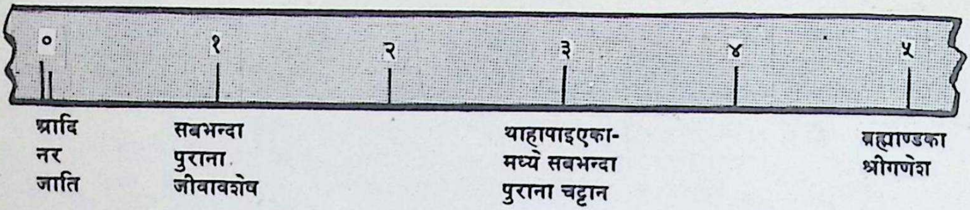
तारापुंजीय गुच्छ	फासला प्रकाश वर्षमा	परावर्ती गतिवेग	रेड शिफ्टको परिमाण
भिर्गो (कन्या)	३ करोड ५० लाख	७५० माइल प्रतिसेकेन्ड	
 महासप्तर्षि (Big Dipper)	३० करोड	६,३०० माइल प्रतिसेकेन्ड	
 उत्तरी मुकुट (Northern Crown)	४० करोड	१३,४०० माइल प्रतिसेकेन्ड	
गोठाले (Herdsman)	६५ करोड	२४,४०० माइल प्रतिसेकेन्ड	
 हाइड्रा (Hydra)	२ अरब	३८,००० माइल प्रतिसेकेन्ड	

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सम्भावित समय-माप

पाँच अरब वर्ष अगाडि सुरू भएको



के यसको तात्पर्य यही हो कि सम्पूर्ण ब्रह्माण्डको नै प्रसार हुँदै छ ? कुनै कुनै गणित ज्योतिषशास्त्रज्ञहरू यस्तै विचार गर्दछन् । कसैको विचार यो छ कि सम्पूर्ण ब्रह्माण्डको आरम्भ करीब पाँच अरब वर्ष अगाडि अर्थात अन्दाजी पृथ्वी र सौरमण्डलको निर्माण कालतिर भएको थियो । सो आरम्भ भयंकर विस्फोटको रूपमा भएको थियो । उसबेला परमाणविक र जन्न-परमाणविक रूपमा मात्र रहेको पदार्थको परस्परसँग संयोग भएर हाल हामीलाई थाहा भएका विभिन्न रसायनिक तत्वहरू बने । सो पदार्थ उसबेलादेखि अहिलेसम्म विस्फोट केन्द्रबाट टाढा चल्दै गइराखेका छत् । यो प्रक्रियाको एक सानो अंशद्वारा सौरमण्डलको निर्माण भयो । यो विचारधारा सत्य हो भने आजसम्म थाहा भएकामध्ये त्यसबेलाको विस्फोट सबभन्दा भयंकर हुनुपर्दछ र यसको अन्त्य अहिलेसम्म भएको छैन ।

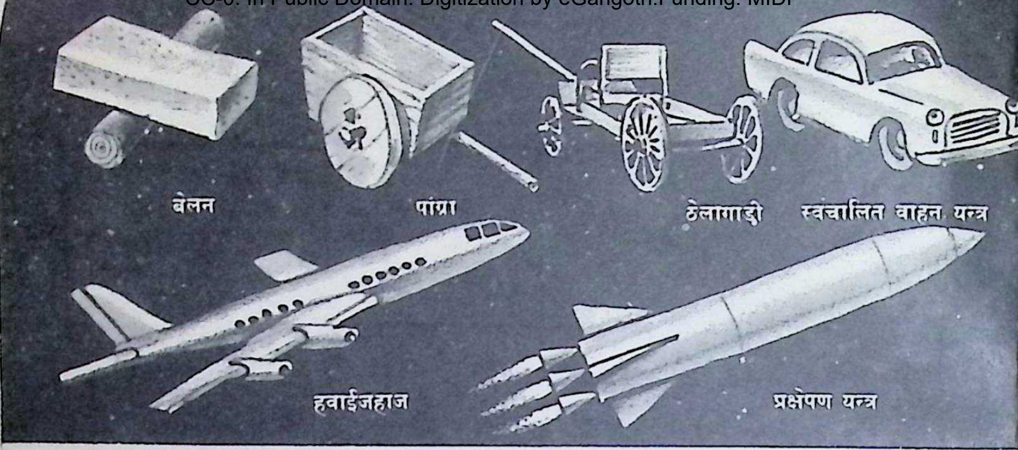
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अरु गणित ज्योतिषशास्त्रज्ञहरू विचार गर्दछन् कि यस सम्बन्धमा अर्के किसिमका व्याख्याहरू पनि पाइन्छन्। कसैकसैको विचार अनुसार पदार्थ भन्ने कुरो नै लगातार सृष्टि भइरहेको छ र ब्रह्माण्ड निर्माणको प्रक्रिया निरन्तर चल्दै जान्छ। अरु कुनैकुनै यो विचार गर्दछन् कि प्रसारित ब्रह्माण्डको व्याख्या कुनै मात्रामा दूरस्थित तारापुंजहरूको उज्वलता र चालको नाप सम्बन्धित कठिनाइहरूद्वारा पनि दिन सकिन्छ। मानिसहरू शायद दश लाख वर्ष

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu.

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

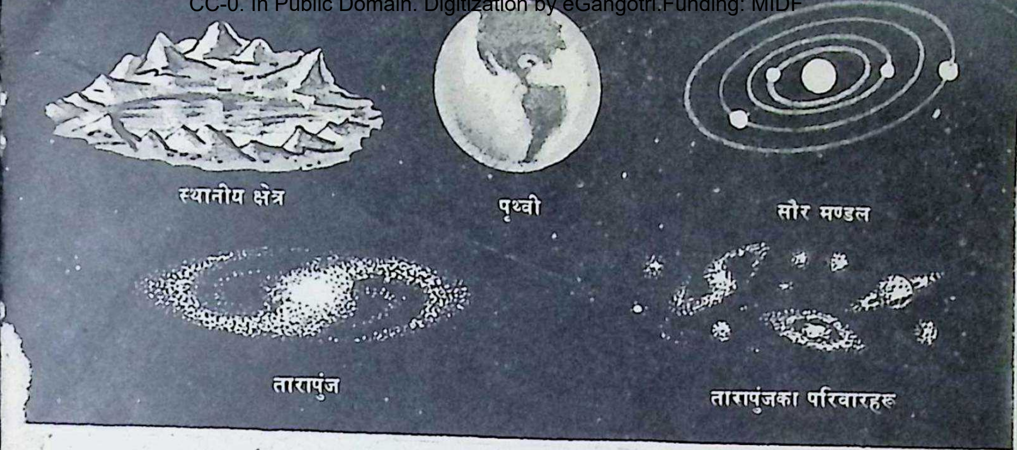


परिवहन सम्बन्धमा ५००० वर्षको अवधिभित्र विचारधाराको परिवर्तन क्रम

अगाडिदेखि ब्रह्माण्डको विषयमा आश्चर्य मान्दै आइरहेका थिए। यिनीहरूले गत ५,००० वर्ष अगाडिदेखि मात्र यसलाई बुझ्न थालेका हुन्। यी भूत कालभित्र यिनीहरूले ठूलाठूला आविष्कारहरू प्रकाशमा ल्याए। यिनीहरूले सर्वप्रथम समय, फासला, अग्नि, परिवार र सरसामानहरू आविष्कार गरे। पछि यिनीहरूले चक्काहरू, मापदण्ड, कल पुर्जाहरू, नयाँनयाँ पदार्थहरू र आधुनिक संसारलाई सबै प्रकारका चीजबीजहरू आविष्कार गरे। हामीहरूले गुफादेखि गगनचुम्बी भवनहरूसम्म प्रगति गरिसकेका छौं। आज हामी प्रक्षेपण यन्त्रहरू (rockets)-को गति वेगले चल्छौं र चाँडै नै अन्तरिक्षभित्रबाट चन्द्रसम्म र अझ त्योभन्दा बढी दूर जान योजना गर्दछौं।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



ब्रह्माण्डको विषयमा ५००० वर्षको अवधिभित्र भएको विचारधाराको परिवर्तन क्रम

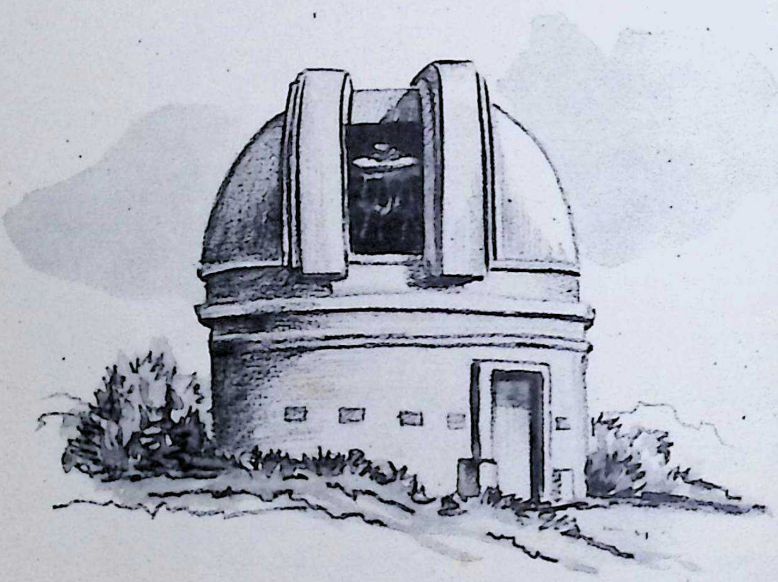
५००० वर्ष अवधिको परिवर्तन क्रममा अरु कुनै कुरामा मानिसको विचार-धारामा उत्तिको परिवर्तन भएन जति ब्रह्माण्ड र यसको आकार विषयमा भयो। पाँच हजार वर्षअगाडि, हाम्रो ब्रह्माण्ड भन्नु नै सबभन्दा बढीमा केवल सयौं वा हजारौं माइलको फासलाभित्र संकुचित भएको नजीकनजीकको प्राकृतिक वातावरण मात्र थियो। त्यहाँबाट ब्रह्माण्ड सम्पूर्ण पृथ्वी, अरु ग्रहहरू र सूर्यलाई अंगाल्न विस्तृत भयो। फेरि सूर्यलाई हाम्रा महान तारापुंजको एक मामूली ताराको रूपमा मात्र वर्णन गरियो। हाम्रो तारापुंज पनि अझ त्योभन्दा विशाल व्यवस्थाको एक सदस्यको रूपमा देखिन आयो। अहिले हामीलाई थाहा भएको ब्रह्माण्ड यति विशाल छ र यसमा हाम्रो वास्तविक स्थान थाहा पाउन अति गाह्रो छ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

एक कुरा निश्चित छ। अब उप्रान्त मानिस र उसको सानो पृथ्वी ब्रह्माण्डको केन्द्रस्थान होइन। तर यो मनुष्य मनले प्रश्न गर्दै, अन्वेषण गर्दै र आविष्कार गर्दै आइरहेको छ र अझ अग्रसर हुँदै गइरहेको छ। यो कुराको भने कुनै सीमा देखिंदैन।

डा. वाल्टर बाडे.



माउन्ट पालोमर पर्यवेक्षणशाला

पालोमर माउँटेन वेधशाला.

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ज्यो. स्व श्री जयेन्द्र बम मल्ल
ज्यूको सकलनमा रहेका
पुस्तकहरु सार्वजनिक प्रयोगका
लागि प्रदान गरिएको छ।
श्रीमती मेदिनी मल्ल

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

हर्बर्ट एस. जिम सन् १९०९ मा न्यू योर्क सिटीमा जन्मनुभएको थियो । तर उहाँको बाल्यकाल खास गरेर दक्षिण क्यालिफोर्नियामा बितेको थियो । उहाँले न्यू योर्क सिटीमा आफ्नो शिक्षा सम्पन्न गर्नुभयो र कोलम्बिया विश्वविद्यालयबाट बी. एस., एम. ए., तथा पीएच. डी. को उपाधि ग्रहण गर्नुभयो ।

डा. जिमले तीस वर्षभन्दा बढी समय विज्ञानको तथा विज्ञान शिक्षाका क्षेत्रहरूमा अध्यापन गरेर बिताउनुभएको छ । सर्वप्रथम उहाँले न्यू योर्क स्थित "एथिकल कल्चर स्कूल्स"-मा पढाउनुभयो र त्यहाँ विज्ञान विभागका प्रमुख हुनुभयो । पछि उहाँले अरुअरु स्कूलहरूमा विज्ञान सम्बन्धी सल्लाहकार भएर काम गर्नुभयो र 'जेनरल एडुकेशन बोर्ड'-बाट भत्ता पाई विज्ञान शिक्षामा अनुसन्धान गर्नुभयो । उहाँले अमेरिकी राष्ट्रिय समितिहरूमा काम गर्नुभएको छ र उहाँ विज्ञान सम्बन्धी तथा शैक्षिक संगठनहरूमा सक्रिय हुनुहुन्छ । कुनै बखत डा. जिम युद्ध विभागमा पूर्व भर्ती तालीम कार्यक्रममा र निजामती लोकसेवा कार्यक्रममा पनि भाग लिनुहुन्थ्यो । उहाँले अमेरिकी मत्स्य तथा वन्य संपत्ति सेवामा शैक्षिक सल्लाहकार भएर तथा इलिनोय विश्वविद्यालयमा विज्ञान शिक्षाका प्राध्यापक भएर काम गरिसक्नुभएको छ ।

अमेरिकी इन्डियनको बारेमा प्रशस्त किताबकी लेखिका सोनिया ब्लीकासँग डा. जिमको विवाह भएको छ । उहाँका दुइ छोराहरू छन् । उहाँहरू प्लान्टेशनकी, की लार्गो, फ्लोरिडामा बस्नुहुन्छ । विलियम मर्रो एण्ड कंपनीले प्रकाशित गरेको, डा. जिमका केही नयाँ किताबहरू यिनै हुन् : उल्का (Shooting Star), अस्ट्रिचेज (Ostriches), पुच्छ्रे तारा (Comets), तिम्रो मुटु र त्यसले कसरी काम गर्छ, र कसरी वस्तुहरू बढ्छन् ।

मूल संस्करण प्रकाशक : विलियम मर्रो एण्ड कंपनी, इन्क ।
४२५ पार्क एभेन्यू साउथ न्यू योर्क १६, एन. वाई.

हर्बर्ट एस. जिम

चित्र-लेखक

गुस्ताभ स्क्रोट्टर

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कुण्डली विचार गर्दा

महत्वपूर्णग्रह गोचर विचार

फलित गर्दा यो विचार गर्नु

बृहस्पति

जन्म लग्न अथवा जन्म राशीबाट ५, ९, ११ स्थानहरूमा बृहस्पति मेष, मिथुन, कर्क, सिंह, तुला, धन, कुम्भ तथा मीन राशीमा रहन्छ त्यस समय

जब बृहस्पति ४, ६, ८, १२ स्थानमा रहन्छ

शनि

जन्म लग्न अथवा जन्म राशीबाट शनि ३, ५, ६, ७, ९, १०, ११ स्थानहरूमा वृष, मिथुन, कन्या, तुला, धन, कुम्भ अथवा मीन राशि भई रहन्छ। ~~यसैले शुभ फल दिन्छ~~ ।

यसमा पहीलो शनिको विचार गर्नु पर्दछ शनि एक राशीमा २½ वर्ष रहन्छ दोस्रो बृहस्पति विचार गर्नु यो एक राशीमा १ वर्ष रहन्छ।

जन्म लग्न र जन्म राशी समेतबाट शनि गोचरमा उपरोक्त अनुसार पर्ने आय अत्यन्त शुभ फल।

एक बाट मात्र पर्ने आए शुभ फल

दुवै बाट पर्ने आय अत्यन्त शुभ फल

जन्म राशीबाट बृहस्पति तथा शनि उपरोक्त अनुसार भए अत्यन्त शुभ

जन्म लग्नबाट बृहस्पति तथा शनि उपरोक्त अनुसार भए अत्यन्त शुभ

जनराशी तथा जन्म लग्नबाट बृहस्पति उपरोक्त अनुसार पर्ने आय अत्यन्त शुभ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

रामायण :—

५ ग्रह संयुक्त छ भने ८ वा १० अंश। मित्र भएको ग्रहमात्र संयुक्त पर्दछ।

गोचरफल

आफ्नो राशि अथवा लग्नबाट सूर्य, राहु, शनि, मंगल, केतु १, २, ४, ५, ७, ८, ९, १२ स्थानमा पर्ने आय धन. धान्य, सुवर्ण तथा प्राण समेतको नाश हुन्छ।

राजयोग समयावस्था

भाग्य स्थानको मालिक ४, ७, १० स्थानमा स्थित छ भने बाल्य अवस्थामा भाग्योदय हुन्छ।

भाग्य स्थानको मालिक १, ५, ९ स्थानमा स्थित छ भने जवानी अवस्थामा भाग्योदय हुन्छ।

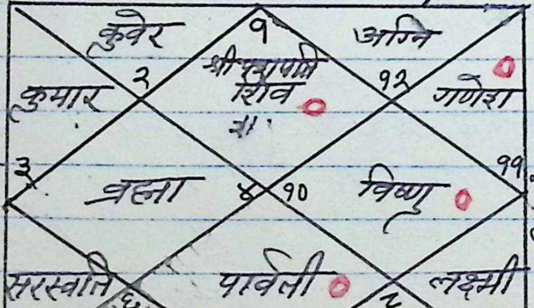
भाग्य स्थानको मालिक स्वगृही छ अथवा मित्रघरमा स्थित छ भने प्रौढावस्थामा भाग्योदय हुन्छ।

भाग्य स्थानको मालिक नीच राशि, शत्रुघरमा छ भने वृध्दावस्थामा दुःख गराउछ।

सूचना प्रसारण नारद

गुप्त अभियान कामदेव

राष्ट्रपिता श्री ४



वित्त → २. लक्ष्मी

शिक्षा ५ सरस्वति

खाद्य अन्नपूर्ण

स्वास्थ्य अश्विनीकुमार

उद्योग विश्वकर्मा

सिंचाई वरुण

न्याय यम

सेनापति कुमार

शान्ति

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu